





విజ్ఞానము

ఆధునిక,భౌతిక,జీవ,గృహ,వృక్ష

మీ రేడియో



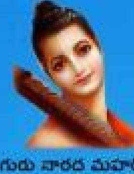


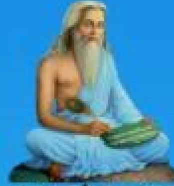
సదాశివ సమారంభాం


గురు దక్షిణామూర్తి


గురు వేదవ్యాస మహర్షి


గురు శుక మహర్షి

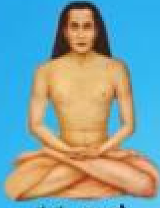

గురు నారద మహర్షి


గురు వాల్మీకి మహర్షి


గురు శ్రీకృష్ణ

శంకరాచార్య మధ్యమాం


గురు దత్తాత్రేయ


గురు బాబాజీ


గురు గౌతమ బుద్ధ


గురు ఆదిశంకరాచార్య

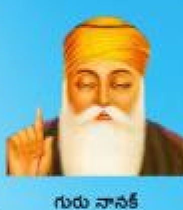

గురు రామానుజాచార్యులు


గురు జ్ఞానేశ్వర్


గురు రవిదాస్


గురు కబీర్ దాస్


గురు చైతన్య మహా ప్రభువు

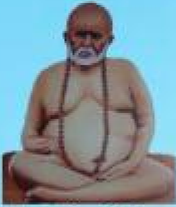

గురు నానక్


గురు రాఘవేంద్ర స్వామి


గురు వీరబ్రహ్మేంద్ర స్వామి


యోగి వేమన

అస్మదాచార్య పర్యంతాం


గురు త్రైలింగ స్వామి


గురు లాహిరి మహాశయ



గురు రామకృష్ణ పరమహంస, అమ్మ శారదాదేవి


గురు వివేకానంద


గురు సాయి బాబా


గురు అరబిందో


గురు రమణ మహర్షి


గురు యోగానంద


గురు భక్తివేదాంత ప్రభుపాద


గురు మళయాళస్వామి


గురు విద్యాప్రకాశానందగిరి


గురు చంద్రశేఖర పరమాచార్య

వందే గురుపరంపరాం..




నన్ను "నేను" తెలుసుకోవటానికి

నన్ను "నేను" మార్చుకోవటానికి

"నేను" గా ఉండటానికి

మరియు అత్యుత్తమ జీవన విధానానికి

కావలసిన భక్తి,జ్ఞాన,కర్మ,ధర్మ సమాచారం ఒకేచోట తెలుగులో ఉచితంగా!

సాధారణంగా వేదాంతం తెలుసుకోవాలనే కోరిక వుంటుంది, కాని గ్రంధాలు అందుబాటులో లేవు. ఇంకొకరి దగ్గర గ్రంధాలు వుంటాయి, కాని జిజ్ఞాసువులకి ఎక్కడ ఉన్నవో తెలియదు. అలాగే కొన్ని లైబ్రరీ లో కొన్ని రకాల పుస్తకాలు మాత్రమే లభ్యం అవుతున్నాయి, అంతేగాక విలువైన గ్రంధాలు సరైన సంరక్షణ లేక కనుమరుగైపోతున్నాయి, కనుక మన అందరి కోసం భారత ప్రభుత్వం పురాతన ఆధ్యాత్మిక గ్రంధాలను సంరక్షించే నిమిత్తం ఎంతో శ్రమతో కంప్యూటరీకరణ ద్వారా ఒక చోట చేర్చుతూ ఆన్ లైన్ చేయటం జరిగింది. ఇటువంటి విలువైన జ్ఞాన సంపదను మరింత సులభంగా అందుబాటులోకి తీసుకురావటానికి సాయి రామ్ సేవక బృందం ఉడతా భక్తి గా ఇప్పటివరకి దాదాపు **5000** పుస్తకాలను వివిధ వర్గాలుగా విభజించి PDF(eBOOK) రూపంలో ఆన్ లైన్ లో ఉచితంగా అందించటం జరిగింది. కనుక ప్రతి ఒక్కరు ఈ సదవకాశాన్ని సద్వినియోగం చేసుకోగలరు. ఇందుకు సహాయం అందించిన భారత ప్రభుత్వపు వెబ్ సైట్(డిజిటల్ లైబ్రరీ అఫ్ ఇండియా http://www.new.dli.ernet.in), ఆర్కైవ్ వెబ్ సైట్(https://archive.org), గూగుల్ వెబ్ సైట్(https://www.google.co.in), మైక్రోసాఫ్ట్ వెబ్ సైట్(http://www.microsoft.com) కు మేము ఋణపడివున్నాము.అలాగే ఇటువంటి బృహత్తర కార్యక్రమానికి పెద్ద మొత్తం లో గ్రంధాలను అందించిన తిరుమల తిరుపతి దేవస్థానమునకు కూడా మనం ఋణపడివున్నాము. సాయి రామ్ సేవక బృందం కోరుకొనేది ఒక్కటే, ప్రతి ఇల్లు ఆధ్యాత్మిక జ్ఞాన గ్రంధాలతో నిండిపోవాలన్నదే మా కోరిక.

ఈ గ్రంధాలను ఉచితంగా ఆన్ లైన్ లో చదువుటకు, దిగుమతి(డౌన్లోడ్) చేసుకొనుటకు గల మార్గాలు:

1) భారత ప్రభుత్వపు వెబ్ సైట్: http://www.new.dli.ernet.in లేక http://www.dli.ernet.in
2) సాయి రామ్ వెబ్ సైట్: http://www.sairealattitudemanagement.org
3) సాయి రామ్ గూగుల్ సైట్: https://sites.google.com/site/sairealattitudemanagement
4) ఆర్కైవ్ వెబ్ సైట్: https://archive.org/details/SaiRealAttitudeManagement

ఈ జ్ఞాన యజ్ఞం పై గల సలహాలు,సూచనలకు సేవక బృందాన్ని సంప్రదించుటకు: sairealattitudemgt@gmail.com

సాయి రామ్ భక్తి,జ్ఞాన సమాచారం: https://www.facebook.com/SaiRealAttitudeManagement

సాయి రామ్ భక్తి,జ్ఞాన సంబంద వీడియోలు: https://www.youtube.com/user/sairealattitudemgt

ఈ జ్ఞాన యజ్ఞంలో ప్రతి ఒక్కరు పాల్గొని, ఈ అవకాశాన్ని సద్వినియోగం చేసుకొని,మీరు సంతృప్తులైతే మరొక సాధకునికి, జిజ్ఞాసువులకు మార్గం చూపించగలరని ఆశిస్తున్నాము. మీరు చదువుకోవటంలో ఏమైనా ఇబ్బంది కలిగితే సేవక బృందంను సంప్రదించగలరు. ఒకవేళ మా సేవలో ఏమైన పొరపాటు వస్తే మన్నించగలరు.

ఈ గ్రంధపు భారత ప్రభుత్వ డిజిటల్ లైబ్రరీ గుర్తింపు సంఖ్య: 2020010006254

గమనిక: భక్తి,జ్ఞాన ప్రచారార్థం **ఉచితంగా eBook** రూపంలో భారత ప్రభుత్వపు సహాయంతో ఇవ్వడం జరిగింది. ఈ గ్రంధముపై వ్యాపార,ముద్రణ హక్కులు రచయిత,పబ్లిషర్స్ కి గలవు, కనుక వారిని సంప్రదించగలరని మనవి చేసుకొంటున్నాము.

Sai**R**eal**A**ttitude**M**anagement(SAI RAM) - సాయి నిజ వ్యక్తిత్వ నిర్వహణ(సాయి రామ్)

* సర్వం శ్రీ సాయినాథ పాద సమర్పణమస్తు *

భారత ప్రభుత్వపు వెబ్ సైట్ - డిజిటల్ లైబ్రరీ అఫ్ ఇండియా

http://www.new.dli.ernet.in

Digital Library of India: Inc ×

www.new.dli.ernet.in

Digital Library of India

Hosted by: Indian Institute of Science, Bangalore in co-operation with CMU, IIIT-H, NSF, ERNET and MCIT for the Govt. of India and 21 major participating centres.

Home | Vision | Mission | Goals | Benefits | Content Selection | Current Status | People | Funding | Copyright Policy | FAQ | RFP

Books Journals Newspapers Palm-Leaves (Manuscripts)

Title: Ramayanam
Author:
Year: to
Subject: Any Subject
Language: Telugu
Scanning Centre: Any Centre
Clear | Search

Presentations and Report
Statistics Report
Status Report
Feedback | Suggestions | Problems | Missing links or Books

Click here for PDF collection
DLI MIRROR at IUCAA Data Center PUNE

DLI

For the first time in history, the Digital Library of India is digitizing all the significant works of Mankind.

Click Here to know More about DLI New!

Books	Journals	Newspapers	Manuscripts
Rashtrapati Bhavan CMU-Books Sanskrit TTD,Tirupathi Kerala Sahitya Akademi	INSA	Times of India Indian Express The Hindu Deccan Herald Eenadu Vaartha	Tamil Heritage Foundation AnnaUniversity NEW!

Title Beginning with.

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Author's Last Name

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Year

1850-1900 | 1901-1910 | 1911-1920 | 1921-1930 | 1931-1940 | 1941-1950 | 1951-

Subject

Astrophysics | Biology | Chemistry | Education | Law | Mathematics | Mythology | Religion | For more subjects...

Language

Sanskrit | English | Bengali | Hindi | Kannada | Marathi | Tamil | Telugu | Urdu

అతి విశిష్టం ఈ దానం!

స్వామి వివేకానంద

"దానాలలోకెల్లా ఆధ్యాత్మిక విద్యాదానం చాలా శ్రేష్ఠమైంది! దాని తరువాతిది లౌకిక జ్ఞానదానం, ప్రాణదానం, అన్నదానం" అని వ్యాసమహర్షి చెప్పారు.

మన ఆధ్యాత్మిక జ్ఞానం భారతదేశ హద్దులలో నిలిచి పోకూడదు. లోకమంతటినీ ఆవరించాలి! ఇలా లోకవ్యాప్తమైన ధర్మప్రచారాన్ని మన పూర్వులు చేశారు. హైందవ వేదాంతం ఎన్నడూ ఈ దేశం దాటి పోలేదని చెప్పేవారూ, మతప్రచారార్థం తొలిసారిగా, పరదేశాలకు వెళ్ళిన సన్యాసిని నేనే అని చెప్పేవారూ, తమ జాతిచరిత్ర నెరుగని వారే! ఇలాంటి సంఘటనలు ఎన్నోసార్లు జరిగాయి. అవసరమైనప్పుడల్లా, భారతీయ ఆధ్యాత్మిక జ్ఞానప్రవాహం వెల్లువలా లోకాన్ని ముంచెత్తుతూ వచ్చింది.

రాజకీయ ప్రచారాన్ని రణగొణధ్వనులతో, యోధులతో సాగించవచ్చు. అగ్నిని కురిపించి, కత్తిని ఝళిపించి, లౌకిక జ్ఞానాన్నీ, సంఘనిర్మాణ విజ్ఞానాన్నీ విరివిగా ప్రచారం చేయవచ్చు. కానీ ఆధ్యాత్మిక జ్ఞానదానం కళ్ళకు కనిపించకుండా, చెవులకు వినిపించకుండా కురుస్తూ, రోజా పువ్వుల రాసుల్ని వికసింపజేసే మంచులాగా నిశ్శబ్దంగా జరగవలసి ఉంది. భారతదేశం నిరాడంబరంగా, లోకానికి మళ్ళీ మళ్ళీ చేస్తూ వచ్చిన దానమిదే!

మిత్రులారా! నేను అవలంబించే విధానాన్ని తెలియజేస్తాను వినండి. భారతదేశంలోనూ, ఇతర దేశాల్లోనూ మన పారమార్థిక ధర్మాలను బోధించడానికి తగినవారుగా మన యువకుల్ని తయారు చేయడానికై భారతదేశంలో కొన్ని సంస్థలను నెలకొల్పాలి! ఇప్పుడు మనకు కావలసింది బలిష్ఠులు, జవసంపన్నులు, ఋజువర్తనులు, ఆత్మ విశ్వాసపరులు అయిన యువకులు. అలాంటి వారు నూరుమంది దొరికినా, ప్రపంచం పూర్తిగా పరివర్తన చెందగలుగుతుంది!!

ఇచ్ఛాశక్తి తక్కిన శక్తులన్నిటి కన్నా బలవత్తరమైంది. అది సాక్షాత్తూ భగవంతుని దగ్గరి నుండి వచ్చేదే కాబట్టి దాని ముందు తక్కినదంతా లొంగిపోవలసిందే. నిర్మలం, బలిష్ఠం అయిన 'ఇచ్ఛ' (సంకల్పం) సర్వశక్తిమంతమైంది. దానిలో మీకు విశ్వాసం లేదా? ఉంటే మీ మతంలోని మహోన్నత ధర్మాలను ప్రపంచానికి బోధించడానికై కంకణం కట్టుకోండి. ప్రపంచం ఆ ధర్మాల కోసమై ఎదురుచూస్తోంది. అనేక శతాబ్దాలుగా ప్రజలకు క్షుద్రసిద్ధాంతాలు నేర్పడం జరిగింది. వారు వ్యర్థులని ప్రపంచమంతటా బోధలు జరిగాయి. ఎన్నో శతాబ్దాల నుండి వారు ఈ బోధనల వల్ల భయభ్రాంతులై, పశుప్రాయులైపోతున్నారు. తాము ఆత్మస్వరూపులమనే మాటను వినడానికైనా వారెన్నడూ నోచుకోలేదు. "నీచాతినీచుడిలో కూడా ఆత్మ ఉంది. అది అమృతం, పరమ పవిత్రం, సర్వశక్తిమంతం, సర్వవ్యాపకమైనది" అని వారికి ఆత్మను గురించి చెప్పండి. వారికి ఆత్మవిశ్వాసాన్ని ప్రసాదించండి. ❖



మూలం: శ్రీ రామకృష్ణ ప్రభ - ఫిబ్రవరి 2014

విశ్వ రేడియో

గ్రంథకర్త :

వేపా వెంకట లక్ష్మణరావు

B. E. [Elec.] [Madras.] D. I. C. [Lond.] S. M. I. R. E. [N. Y.]
Diploma of the Marconi College [Chelmsford, Essex].
M. I. E., M. I. T. E.,

PRINCIPAL

College of Engineering, Anantapur.
(Formerly Radio Engineer, State Broad Casting Dept.
Govts. of Madras & Andhra)

(Published with the kind permission of the Govt. of Andhra Pradesh: G. O. Ms. No. 3788 Para 2 of the Education dept. Dt. 28-11-1959)

విశ్వవాణి పబ్లిషర్సు, విజయవాడ

తొలిపలుకు

ప్రాంతీయ భాషలన్నిటిలోనూ ఒక భాషలోని ఉత్తమ రచనలను ఇతరభాషలలోనికి తర్జుమాచేయించుటకూ, దక్షిణ భాషలునాల్గింటిలోనూ మంచి పుస్తకములను చౌకగా ప్రచురించుటకూ సంకల్పించి, దక్షిణ భాషాపుస్తక సంస్థ కావించుచున్న ప్రశంసనీయమైన కృషికి నే నాసంస్థను అభినందించుచున్నాను. మన భాషలలో చౌకధరలకు దొరకు మంచి పుస్తకములకు ఎంతేని అవసరమున్నది. ఈ అవసరమును ఈ పుస్తక సంస్థ తీర్పగలదని నా నమ్మకము. ఈ సంస్థ తలపెట్టిన కార్యకలాపము ఫలప్రదముగా కొనసాగవలెనని నేను ఆశించుచున్నాను.

డి. సంజీవయ్య,
ముఖ్యమంత్రి,
ఆంధ్రప్రదేశ ప్రభుత్వము.

హైదరాబాదు,
26-9-1960.

ఒక్క మాట

ఈ పుస్తకమునకు 'రేడియో' అని పేరుపెట్టితిని. వింతలకు, వినోదములకు, విద్యకు కావలసిన రేడియోను గూర్చి తెలుపుటయే దీనికి కారణము. 'బ్రాడ్ కాస్టింగు విధానము' అను ఉపనామముకూడ పెట్టవచ్చును. ఇది బ్రాడ్ కాస్టింగును గూర్చి మొదటినుండి తుదివరకు తెలియజేయును. శబ్దము ఎప్పుడు, ఎక్కడ పుట్టునో, అది ఎట్లు ప్రసారము చేయబడునో, తిరిగి ఎట్లువినబడునో, మంచి రేడియోలు కొనుట, జాగ్రత్తగ వాడు విధానము, కర్కశధ్వని నాపుట మొదలగు విషయము లన్నియు ఈ పుస్తకమునందు తెలుపబడినవి. ఆచరణ కుపయోగపడు ముఖ్యాంశములు—కళాశాలలోని పాఠకగ్రంథములలో లేనివికూడ—యిందు గలవు. రేడియోకి అపరిచితులైనవారు (Layman) రేడియో ఇంద్రజాలము తెలిసికొనవలెనన్న ఈ పుస్తకమును పూర్తిగా చదివిన చాలును.

అట్లుగాక ఏదో ఒకవిషయమునుగూర్చి తెలిసికొనవలెనన్న, ఆ విషయముపై గల ప్రకరణమును మాత్రమే చదివి తెలిసికొనవచ్చును. ఈ ఉద్దేశ్యము మనస్సునందుంచుకొని ఏప్రకరణమున కా ప్రకరణము ఇంకొకదానితో కలుపకుండ వ్రాయబడినది.

రేడియోనుగూర్చి ఇదివరలో అనేకపుస్తకము లున్నప్పటికి (ఆంగ్లములో) దీనిలోని విషయములన్నియుగల పుస్తకము మరొకటి లేదని గ్రంథకర్త రూఢిగా నమ్ముచున్నాడు. ప్రస్తుతము ఎక్కువ వాడుకలోనున్న 'టెలివిజను' వివరములు కూడ ఒకప్రకరణముగ జేర్చబడినవి.

చదువరులు—(విజ్ఞానులయిననూ, సామాన్యులయిననూ)—ఈ పుస్తకమును వృద్ధిచేయుటకు దయతో సలహాలు పంపిన కృతజ్ఞతతో స్వీకరింపబడును.

ఇట్లు,
వేపా వెంకట లక్ష్మణరావు,
గ్రంథకర్త.

అనంతపురం,
ఆగస్టు 1960.

ACKNOWLEDGMENTS

Our grateful thanks are due to the following Publishers and organisations, from whose publications certain blocks have been reproduced in this volume.

1. Messrs. Philips (India) Ltd., Calcutta - 20, for figures from their book: "Talks on Electricity", page 41 Figs. (1) and (2) as Figs. 1.1 and 2.1; page 67 figure of a radio; page 179 Broadcasting system as Fig. 3.1 (a); and the photos 13.1 (a), 13.3, 13.5, 14.3, 14.4, & 18.7.

2. Fig. 40 facing page 55 of Science Museum Hand Book, Part I: History and Development of 'Radio Communications', published by H. M. Stationery Office, London, as Fig. 2.2.

3. Figs. 18.1, 18.2 and 18.3 to George Newnes Ltd., London, reproduced from the Newnes Questions & Answers Manual on Radio and Television by Molloy.

4. Figs. 18.4 and 18.6 from High School Physics by Blackwood, Herron & Kelly, published by Ginn and Co., 1954 Edition, Figs. 41.16 and 41.20 taken from pages 615 and 618.

5. The author's thanks are specially due to Sri P. Rama Rao, M. Sc., for his valuable assistance in getting ready the final revised script and drawings.

6. If by any chance, we have omitted acknowledgment and thanks to whom they are due, it is through sheer inadvertence, and we beg to offer our sincere apologies.

V. V. L. Rao,
(Author)

విషయసూచిక

పౌనఃపున్య—తరంగదైర్ఘ్యముల మార్పిడి పట్టిక

హ్రస్వతరంగములు		మధ్యమతరంగములు	
పౌనఃపున్యము (మెగావృతులలో)	తరంగదైర్ఘ్యము (మీటర్లలో)	పౌనఃపున్యము సహస్రావృతులలో	తరంగదైర్ఘ్యం (మీటర్లలో)
1.5	200	550	545
2	150	600	500
3	100	650	461
4	75	700	429
5	60	750	400
6	50	800	375
7	42.8	850	353
8	37.5	900	333
9	33.3	950	316
10	30.0	1000	300
11	27.3	1050	286
12	25.0	1100	273
13	23.1	1150	261
14	21.4	1200	250
15	20.0	1250	240
16	18.8	1300	231
17	17.6	1350	222
18	16.7	1400	214
19	15.8	1450	207
20	15.0	1500	200
21	14.3		
22	13.6		
23	13.0		

మా రేడియో

మొదటి ప్రకరణము

ముఖ్య విషయములు

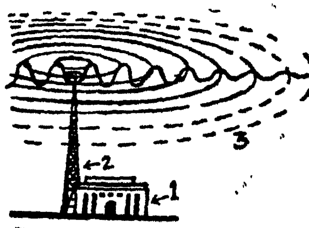
1. వ్యాప్త లేక విశ్వప్రసారము (Broadcasting): ఒక ప్రదేశమునుండి దూరప్రదేశములకు శబ్దములను తంతీ రహితముగ పంపుటయే వ్యాప్త లేక విశ్వప్రసారము. విద్యుత్తరంగముల సహాయముతో తంతులు లేకుండగనే ఈ ప్రసారము సాధ్యమగును. దీనినే తంతీరహిత ప్రసారము (Wireless), రేడియో (Radio) అనుట పరిపాటి. సామాన్యముగ వాడు రేడియోసెట్టు పై ప్రసారములో నొక భాగము మాత్రమే.

2. విద్యుత్తరంగములు (Electrical Waves) : ఇవి విద్యుత్ ప్రకంపనముల (Electric Oscillations) వలన ఉద్భవించును. ఇవి ఒకరకమునకు చెందిన విద్యుదయస్కాంత తరంగములు (Electromagnetic waves). ఇతర విద్యుదయస్కాంత తరంగము లేవనిన :-

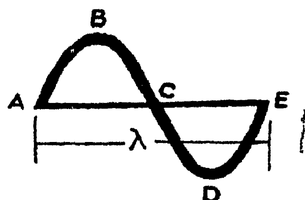
(1) ఉష్ణతరంగములు (Heat waves)
(2) కాంతి తరంగములు (Light waves)
(3) పరనీలలోహిత కిరణములు(Ultra violet rays)
(4) రాంజన (ఎక్సరే) కిరణములు (X-rays)
(5) విశ్వకిరణములు (Cosmic rays)

ఈ తరంగములన్నియు సెకనుకు 30కోట్ల మీాటర్లు (అనగా 186,000 మైళ్ళు) వేగముతో ప్రయాణము చేయును. ఈ అసామాన్య వేగమువలననే కొన్నివేల కిలో మీాటర్ల దూరమునుండియు వార్తలు మొదలగునవి తక్షణమే గ్రహించగలుగుచున్నాము. ఈ తరంగములు సర్వవ్యాప్తి గాంచి, దృగ్గోచరముకాని ఈథరు (Ether) అనబడు వాహక మధ్యము (medium) ద్వారా వ్యాపించును.

3. తరంగదైర్ఘ్యము - సాతత్యత (Wavelength and frequency) : తంతీరహిత తరంగములు ప్రకంపిత ప్రవాహపు (Alternating Current) తరగతిలోనివి. వీనిలో ఓల్టుల పట్టుబడి (Voltage), విద్యుత్ప్రవాహము (Current)ల విలువ, దిశలు సెకనుకు కొన్నిసార్లు క్రమముగా మారు చుండును. అట్టి ఒక పూర్తిమార్పునకు 'ఆవృత్తి' (cycle) అని పేరు. మన యిండ్లలోని విద్యుచ్ఛక్తి సాధారణముగ 50 ఆవృత్తులు గలది. అనగా దానిదిశ సెకనుకు 50సార్లు మారుచుండును. తంతీరహిత తరంగములలో విద్యుత్ప్రవాహపు దిశ చాల ఎక్కువగా - సెకనుకు కొన్ని లక్షలసార్లు- మారుచుండును. అందుచే దీనికి 'అధిక సాతత్య ప్రకంపిత ప్రవాహము' (High frequency oscillating current) అని పేరు.



1-1 వ పటము - ప్రసారిణి
1. ప్రసారకేంద్రము; 2 ప్రసారపుటాకాశ తంతువు; 3. ఆకాశతంతువునుండి వెలువడిన విద్యుత్తరంగములు.



1-2 వ పటము
విద్యుత్తరంగము నమూనా
Sine Wave

1-1వ పటములోని వక్రరేఖ ఒక పూర్తి ఆవృత్తిని తెలుపుచున్నది. A నుండి E వరకు గల పొడవును 'తరంగ దైర్ఘ్యము' (wave length) అందురు. ఇది రేడియోలో చాల ముఖ్యమయిన పదము. ABCDE వంటి పూర్తిప్రకంపనములు సెకనుకు ఎన్ని సంభవించిన అంత'సాతత్యత' అందురు. B నుండి F వరకు గల దూరము కంపనపరిమితి లేక 'పరిమితి' (amplitude) అందురు. ఆవృత్తి, తరంగదైర్ఘ్యము, సాతత్యము, పరిమితి అను నాలుగుపదములు తంతీరహిత విజ్ఞానములో తరుచు వాడుదురు.

4. కనీస ప్రమాణములు (Units) : సులువుకొరకు సాతత్యము వేల ఆవృత్తులలో లెక్కింతురు. వేయి ఆవృత్తులకు సహస్రావృత్తి లేక కిలోసైకిల్ (Kilocycle), క్లుప్తముగా స. ఆ. లేక kcs అనవచ్చును. మెగ అనగా పదిలక్షలు లేక వేయి సహస్రములు. మెగావృత్తి అనగా పదిలక్షల ఆవృత్తులు లేక వేయి సహస్రావృత్తులు,

తరంగదైర్ఘ్యము (Wave length), సాతత్యతపై నాధార పడియున్నది. విద్యుదయస్కాంత తరంగముల దైర్ఘ్యము ఒక శతాంశమీటరు మొదలు వేయిమీటర్లుగాని, ఎక్కువగాని యుండును. తరంగదైర్ఘ్యమునకు గ్రీకుభాషలోని 'λ' లాంబ్డా (Lambda) అను అక్షరము గుర్తుగా వాడుదురు.

రేడియోలు తయారుచేయువారు ముఖసూచిక (Dial) మీద మీటర్లలో తరంగదైర్ఘ్యముగాని, స. ఆ. లలో సాతత్యతగాని, రెండింటినిగాని వేయుదురు. శ్రోతలు తరంగదైర్ఘ్యమును ఎక్కువగా వాడినను విజ్ఞానశాస్త్రములో సాతత్యమే ముఖ్యముగ వాడుదురు. ఈ క్రిందిసూత్రముల ప్రకారము తరంగదైర్ఘ్యము, సాతత్యతలలో నొకటి తెలిసిన రెండవదానిని తెలిసికొనవచ్చును.

$$\text{తరంగదీర్ఘత (మీటర్లలో)} = \frac{3,00,000,000}{\text{సాతత్యము (సెకనుకు ఆవృత్తులలో)}} \quad \cdots \quad (1)$$

$$= \frac{3,00,000}{\text{సాతత్యము (సెకనుకు స. ఆ. లలో)}} \quad \cdots \quad (2)$$

$$= \frac{300}{\text{సాతత్యము (సెకనుకు మెగావృత్తులలో)}} \quad \cdots \quad (3)$$

5. రేడియోతరంగముల విభజన: రేడియోతరంగములను వాటి దైర్ఘ్యము, ఉపయోగములనుబట్టి కొన్నితరగతులుగ విభజింపనగును. ఆ తరగతులు ఈక్రిందిపట్టీలో నీయబడినవి.

రేడియో తరంగముల విభజనపట్టీ

నెం	తరంగములు	సాతత్యత	తరంగదైర్ఘ్యము	నూతనముగా పెట్టబడిన పేరు.
1.	అత్యధమ సాతత్య తరంగములు (Very low frequency)	30స.ఆ. లకు తక్కువ	10,000 మీటర్లపైన	మిరియామెట్రిక్ తరంగములు (Myriametric Waves)
2.	అధమ సాతత్య తరంగములు (Low frequency)	30-300 స. ఆ. లు	10,000-1,000 మీ.	కిలోమెట్రిక్ తరంగములు (Kilometric Waves)
3.	మధ్యమ సాతత్య తరంగములు (Medium frequency)	300-3000 స.ఆ.లు	1,000-100 మీటర్లు	హెక్టోమెట్రిక్ తరంగములు (Hectometric Waves)
4.	అధిక సాతత్య తరంగమలు (High frequency)	3,000-30,000స.ఆ.లు	100-10 మీ.	డెకామెట్రిక్ తరంగములు (Decametric Waves)
5.	అత్యధిక సాతత్య తరంగములు (Very high frequency)	30-300 మెగావృతులు	10-1 మీ.	మెట్రిక్ తరంగములు (Metric waves)
6.	పరాధిక సాతత్య తరంగములు (Ultra high frequency)	300-3000 మె. ఆ.	100-10 సెం. మీ.	డెసీమెట్రిక్ తరంగములు (Decimetric Waves)
7.	విపరీతాధిక సాతత్య తరంగములు (Super high frequency)	3000-30,000 మె. ఆ.	10-1 సెం. మీ.	సెంటీమెట్రిక్ తరంగములు (Centimetric Waves)
8.	అసామాన్య అధిక సాతత్య తరంగములు (Extremely high frequency)	30,000-300,000మెఆ.	10-1 మి. మీ.	మిల్లీమెట్రిక్ తరంగములు (Millimetric Waves)

పైవానిలో సాధారణముగ 3, 4 రకములు మాత్రమే ప్రసారకేంద్రము (Broadcasting station) లచే నుపయోగింపబడుచున్నవి. ఒక కేంద్రపు కార్యక్రమము మరొకదానితో కలియకుండునట్లు ప్రతికేంద్రమునకు ప్రత్యేక తరంగదైర్ఘ్యమును నిర్ణయించెదరు. తరంగముల దైర్ఘ్యమునకు, అవి ప్రయాణముచేయు దూరమునకు సంబంధమేమియు లేదు.

6. తరంగదైర్ఘ్య నిర్దేశము : అంతర్జాతీయ ఒడంబడికనుబట్టి తరంగసమూహములలో వివిధదేశముల లోని ప్రసారిణులకు వేర్వేరు తరంగదైర్ఘ్యములు నిర్ణయింపబడినవి.

రెండవ ప్రకరణము

దీర్ఘ, మధ్యమ, హ్రస్వతరంగములు

1. రేడియోతరంగముల నీ క్రిందివిధముగకూడ విభజింపవచ్చును.

	దీర్ఘత(మీటర్లలో)	సాతత్యత (స.ఆ.లు)
1. దీర్ఘ తరంగములు (Long waves)	750–2140	400 – 140
2. మధ్యమ తరంగములు (Medium waves)	190–555	1600 – 550
3. హ్రస్వ తరంగములు (Short waves)	13–90	23,000 – 3333

2. దీర్ఘ తరంగములు (Long Waves): దీర్ఘతరంగ స్టేషనులు మధ్యమతరంగములవానికంటె ఎక్కువ దూరము ఎక్కువ నమ్మకముగ వినవచ్చును. కాని మనకుగల దీర్ఘ తరంగములు చాల తక్కువ. వీటిపై ప్రసారముచేయుటకు ఎక్కువశక్తి కావలెను. అంతేకాక గృహ, పారిశ్రామిక విద్యుత్పరికరణములవలన కలుగు కర్కశధ్వని (కర్ణకఠోర ముగ వినబడు కరకరమను ధ్వని) మధ్యమతరంగములలో కన్న దీర్ఘతరంగములలో ఎక్కువగా వినబడును. వీటిపై 20, 30 మైళ్ళ చుట్టుప్రక్కలమాత్రము అన్నిసమయము లందు బాగుగ విననగును. ఈ దూరము హెచ్చినకొలది కర్కశధ్వని పెరుగును. కావున చిన్నదేశములలో (ఐరోపా ఖండమునందలి దేశములు) మాత్రము ఈ తరంగముల

నుపయోగింతురు. హిందూదేశము విశాలమగు దేశ మగుటచే దీర్ఘతరంగముల నుపయోగించు స్టేషను ఒక్కటి గూడ లేదు.

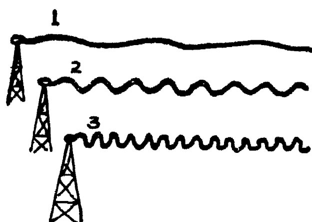
3. మధ్యమతరంగములు(Medium Waves) : చాల దూరము వినబడు హ్రస్వతరంగస్టేషనులవలె అన్నిటిని ఒక్కచోటనే యుంచక మధ్యమతరంగస్టేషనులు అక్క డక్కడ నెలకొల్పుదురు. ఒక ప్రసారకేంద్రమునకు ఒక్క మధ్యమతరంగప్రసారిణి (transmitter) మాత్రమే ఉండును. హ్రస్వతరంగప్రసారిణులు ఒకటికంటె ఎక్కువ ఉండ వచ్చును.

ఆకాశములోకి పోవు ఆకాశకిరణములు (Indirect rays or sky rays) తక్కువగానుండునట్లును, భూకిరణ ములు (Direct or ground rays) ఎక్కువగానుండునట్లును చేయగల ఆకాశతంతు (Aerial) ను తగినశక్తి (Power), సాతత్యత (frequency) లతో మధ్యమతరంగప్రసారిణులను తయారుచేయుదురు. మధ్యమతరంగస్టేషనుల కార్యక్రమ ములు దగ్గరగానుండు ప్రజల అవసరమునుబట్టి, హ్రస్వ తరంగస్టేషనుల కార్యక్రమములు దూరమునగల ప్రజల అవసరమునుబట్టి నిర్ణయింతురు.

4. హ్రస్వతరంగములు (Short waves) : వీటిపై ప్రసారములో క్షీణతకును (Fading), మధ్యప్రదేశము వదలి 'కప్పదాట్లు' (Skip) వేసి దాటుటకును అవకాశ మున్నది. అందుచే నీ ప్రసారము ఒకరోజులోనే అనేక విధములుగాను, రోజురోజుకు ముందుగా చెప్పలేనివిధము

గాను మారుచుండును. అంతేకాక సూర్యగతినిబట్టి, విశ్వ కిరణములను (Cosmic rays) బట్టి రోజులకొలది వినబడ కుండుటకూడ జరుగును.

హ్రస్వతరంగములతో దీర్ఘ, మధ్యమతరంగముల కసాధ్యమగుదూరములకుగూడ వినగలము. అందుచే హ్రస్వ తరంగములను ఇండియావంటి విశాలదేశములలో తప్ప చిన్న దేశములందు దేశములోపల వినుట కుపయోగింపరు.

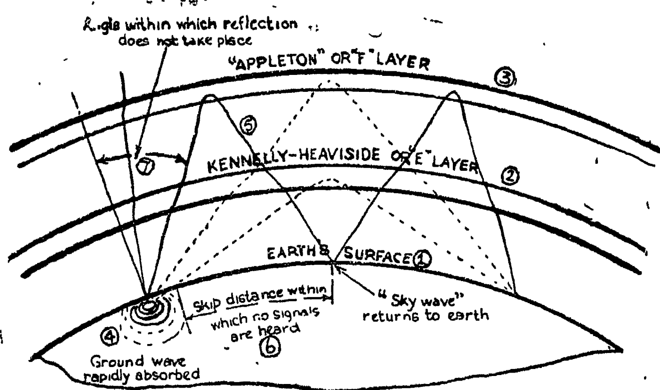


2-1 పటము

1. దీర్ఘ తరంగములు;
2. మధ్యమ తరంగములు
3. హ్రస్వతరంగములు

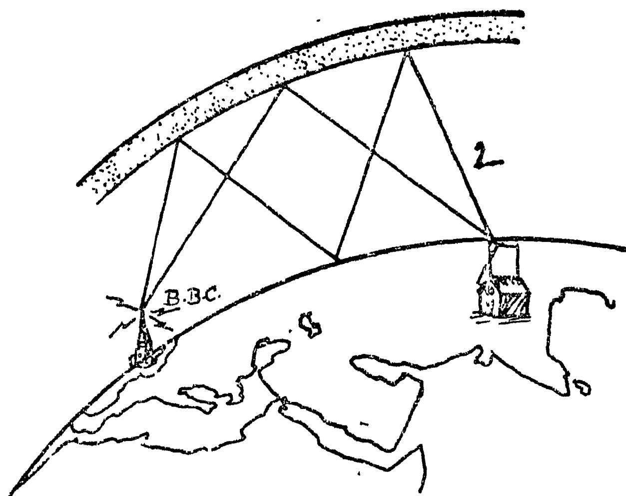
5. తరంగ ప్రయాణము : ప్రతి ప్రసారణ ఆకాశతంతు (transmitting aerial) రెండు రకముల కిరణములను ప్రసరించును. అవి (1) భూకిరణములు లేక సరళకిరణములు (Ground rays), (2) ప్రతిఫలిత లేక ఆకాశకిరణములు Reflected or sky rays దీర్ఘ, మధ్యమ తరంగ ప్రసారములు భూకిరణములవల్లను, హ్రస్వతరంగ ప్రసారములు ఆకాశకిరణములవల్లను వినగలుగుచున్నాము. తరంగదైర్ఘ్యము ఎక్కువయినకొలది భూకిరణబలములనష్టము తక్కువగును. భూకిరణము భూమి ఉపరిభాగము ననుసరించును. మెత్తని, తడిసిన భూమిమీద కంటె రాతిప్రదేశముమీద కిరణబలనష్టము యెక్కువ. ఈ నష్టము సాతత్యముపైకూడ నాధారపడియుండును. నీటి మీదమాత్రము ఈ నష్టము అన్నిటికంటె తక్కువ. నీటి

మీద నష్టము సాతత్యపై నాధారపడదు. ఉదాహరణకు :–
ఉత్తమవాహకగుణముగల భూమిమీద 1,000 కిలోమీటర్లు
వినబడుస్టేషను సముద్రముమీద 900 కిలోమీటర్లు, ఆరిన
నేలమీద 50 మొదలు 100 కిలోమీటర్లు మాత్రము
వినబడును. దీర్ఘ, మధ్యమ తరంగస్టేషనులశక్తి హెచ్చించి
నచో భూకిరణము వెడలుదూరము హెచ్చును. కాని హ్రస్వ
తరంగస్టేషనుల కిది వర్తించదు.



2–2వ పటము.

1. భూతలము; 2. కెన్నెలీ-హీవిసైడ్ పొర లేక E - పొర; 3. ఏపిల్టన్ పొర లేక F పొర; 4. భూకిరణము (కొలదిదూరముమాత్రము ప్రయాణించును.) 5. ఆకాశకిరణము (ప్రతిఫలింపబడి భూమికి తిరిగివచ్చును) 6. కప్పదాటుదూరము (ఈ భాగమందు ప్రోగ్రాములు వినబడవు); 7. ఈ కోణమందు ప్రతిఫలము జరుగదు.



2-3వ పటము.

బి. బి. సి. ప్రోగ్రాములు ఇండియా మొదలగు దేశములందు ఆకాశ కిరణములవలన వినబడిననూ బ్రిటిషుదీవులందు మాత్రము వినబడవు.

బ్రిటిష్ బ్రాడ్‌కాస్టింగ్ కార్పొరేషను (B. B. C.) వారి ప్రత్యేక ఆకాశతంతులవ్యూహము(Aerial array)తో 19, 31, 49 మీటర్లమీద ప్రసారము ఇండియా, మలయా, ఆస్ట్రేలియా, కెనడా దేశములలో చాల బాగుగ వినబడిననూ బ్రిటిషుదీవులలో మాత్రము సాధారణముగ వినబడదు ! (2-2వ పటము చూడుము)

పెద్దపట్టణములలో భవనములకు యినుపఊచలపై సిమెంటుపోత పోసి(Concrete)వాడుదురు. ఇట్టి కట్టడములు

విద్యుద్వాహకము లగుటవలన విద్యుత్తరంగములకు అభ్యంతరము కలిగి తరంగశక్తి నష్టమగును. అందువలన ఈభవనములందు 'లోపలి ఆకాశతంతు' (Indoor aerial) తో రేడియో వినుట చాల కష్టము. హ్రస్వతరంగముల భూకిరణప్రసారము స్టేషనునుండి 100, 150 కిలోమీటర్ల లోగా క్రమముగా తగ్గిపోవును. ఈ దూరము హ్రస్వ తరంగదీర్ఘతమీద, శక్తిమీద ఆధారపడియుండును.

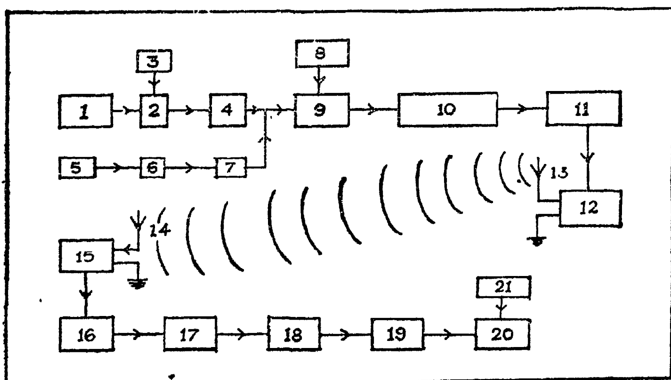
6. ఆయనగోళము (Ionosphere): ఇది మాంత్రిక రేడియో అద్దము. భూకిరణములు కొద్దిదూరములోనే అంతమయినప్పటికి, కాలదిశక్తితో కూడిన హ్రస్వతరంగములు చాలదూరమునకూడ వినబడుటచేత ఆకాశకిరణములు గలవనీ, ఆయనగోళము కలదనీ కనుగొనబడినది. భూమి నుండి సుమారు 80 నుండి 800 కిలోమీటర్ల ఎత్తునగల కొన్ని ఆయనీకృతవాయువులపొరలకు 'ఆయనగోళము' అని పేరు. ఇది భూమిని చుట్టియున్నది. అద్దము కాంతి కిరణములను ప్రతిఫలించునట్లు, ఈ పొరలు రేడియో తరంగములను ప్రతిఫలించును. ఇంతవరకు నిశ్చయముగ నిర్ణయింపబడినపొరలు (1) E లేక కెన్నెలీ - హీవిసైడు పొర (Kennely - Heaviside layer): సుమారు 100-120 కిలోమీటర్ల ఎత్తున కలదు. (2) F లేక ఆపిల్టన్ పొర (Appleton layer): సుమారు 300 కిలోమీటర్ల ఎత్తున కలదు.

7. హ్రస్వతరంగస్టేషనులు వినుటకు 'సూర్య కళంకము'ల (Sunspots) ప్రాబల్యము : ఈ పొరలలో కనీస విద్యుత్కణసాంద్రత (Minimum Electron density) సూర్యునిలోని మచ్చలకు 11 ఏండ్ల కొకసారి కలుగు ఆవృత్తితోపాటు కలుగునని కనిపెట్టబడినది. ఇది కలిగి నపుడు రేడియోప్రసారము సరిగా వినపడదు. ఆఖరుసారి సూర్యకళంకము 1957 జూన్ నెలాఖరున కలిగినది. కావున మరికొన్ని సంవత్సరములవరకు రేడియోప్రసారము వినబడ దను భయము లేదు.

మూడవ ప్రకరణము

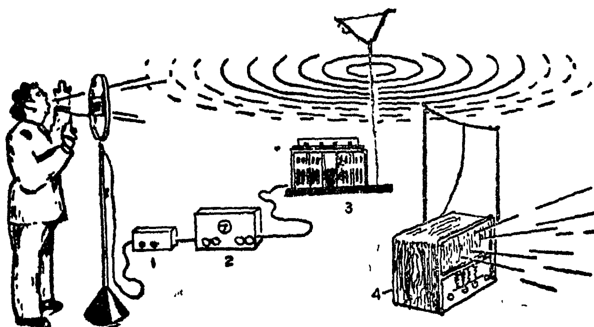
ప్రసార విధాన క్రమము.

1. ఈ ప్రకరణములో రేడియో ప్రసారమునుండి శబ్దశ్రవణమువరకు, అనగా శబ్దము పుట్టినదిమొదలు ప్రసారముచేయబడి శ్రోతలకు వినబడువరకు గల అన్ని ఏర్పాట్లు వివరింపబడినవి. ఈ ప్రసారవిధానపరంపరయొక్క నమూనా 3_1వపటములో చూపబడినది. (3_1ఎపటముకూడచూడుము)



3_1వ పటము Broadcasting Chain

1. స్టూడియోలోశబ్దముకలుగుచోటు. 2. శబ్దపరివర్తని(Microphone) 3. స్టూడియోలోని ప్రతిధ్వనులు 4. శబ్దస్ఫుటవిస్తారిణి. 5. కార్యక్రమములను వివరించు విలేఖరి. (Announcer) 6. శబ్దపరివర్తని. 7. శబ్దస్ఫుటవిస్తారిణి. 8. ప్రత్యేకశబ్దములు కలుగజేయు గది. 9. మిశ్రమకారి 10. స్తంభములమీద లేక భూస్థాపిత తంతులు. 11. ప్రశస్త ప్రకంపని (Master Oscillator), విస్తారిణి, శ్రుతి మిశ్రమకారి (Modulator .) 12. శక్తి విస్తారిణి. 13. ప్రసారణ ఆకాశతంతి. 14. గ్రాహకపు టాకాశతంతి. 15. రేడియో సాతత్య విస్తారిణి. 16. గ్రాహిణి లేక మిశ్రమవిభాగి. 17. శ్రవ్యతరంగ విస్తారిణి. 18. బాహ్యశక్తి విస్తారిణి. 19. ధ్వనిఅధికముచేయు యంత్రము 20. శ్రోత. 21. గదిలోని ప్రతిధ్వనులు.



3–1వ పటము—విశ్వప్రసారక్రమము.

1. శ్రవ్యసాతత్యవిస్తారిణి. 2. మిశ్రమకారి-విస్తారిణి. 3. ప్రసార కేంద్రము-ఆకాశతంతువు. 4. గ్రాహిణి. 5. శబ్దస్ఫుటయంత్రము ముందు పాడుచున్న గాయకుడు.

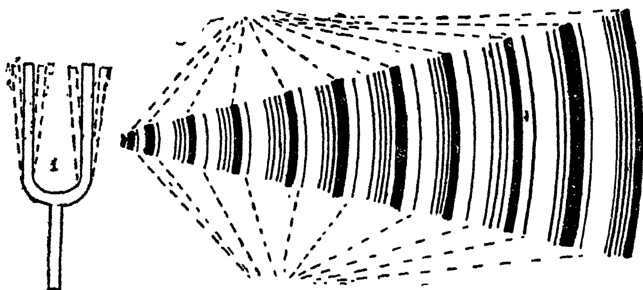
2. తరంగములు (Waves), కంపనములు (Vibrations): ఇచట మూడువిధములగు కంపనములను గూర్చి తెలిసికొనవలెను.

(1) శబ్దతరంగములు (Sound waves)

(2) శ్రవణ విద్యుత్తరంగములు(Audio frequency Waves):మనము సాధారణముగ వినగలుగు ఆవృత్తిగల తరంగములను శ్రవణ విద్యుత్తరంగము లందురు.

(3) అధిక లేక రేడియోసాతత్యవిద్యుత్తరంగములు (Radio frequency waves): ఇవి మనకువినబడనంత ఎక్కువ ఆవృత్తిగల విద్యుత్తరంగములు.

3. శబ్దతరంగ స్వభావములు : శబ్దము అనునది ఒకవస్తువుయొక్క కంపనగతి (చలనము) గాలిద్వారా మన చెవులకు తెలియు జ్ఞానము. ఒక శ్రుతిమేళనోపకరణము (Tuning fork)ను చిన్న దెబ్బకొట్టిన అది చాల వేగముతో దాని స్థిరస్థితినుండి రెండువైపులకు కంపించును. ఈ కంపనములు ప్రక్కలనున్న గాలి రేణువులను ముందు వెనుకలకు త్రోయుటవలన వానినికూడ కంపించునట్లుచేయును. ఈ రేణువులు తిరిగి వాటికి ప్రక్కలనున్న రేణువులనుకూడ కంపింపజేయుచుండుటచేత కంపనములు క్రమముగ మన చెవులను చేరును. ఆఖరుకు మన చెవిగూబలు కంపించుటచే శబ్దజ్ఞానము (Sensation) కలుగును. గాలిలో యిట్టి కదలికనే శబ్దతరంగము (Sound wave) అందురు.



3—2వ పటము—శబ్దప్రసారము

1. శ్రుతి మేళనోపకరణము. 2. గాలి రేణువులు ఒత్తుగానుండు ప్రదేశములు 3. గాలి రేణువులు పలుచ గానుండు ప్రదేశములు.

3-2 చిత్రములో శ్రుతిమేళనోపకరణముయొక్క కంపనములవలన గాలి (రేణువులు) ఎట్లు ఒత్తుగాను, పలుచగాను అగునో చూపబడినది.

శబ్దము ఒకవిధమయిన శక్తి; నాదబ్రహ్మము అనిన అనవచ్చును. దానికి భారము (బరువు) లేదు. అది స్థలమును ఆక్రమించదు. దాని ఉత్పత్తిస్థానమునుండి అన్ని దిశలకు ప్రసరించును.

శబ్దతరంగములు వేరువేరు పదార్థములలో వేరువేరు వేగములతో పోవును. ఈ దిగువపట్టికలో కొన్ని వాహక మధ్యము (Medium) లందు శబ్దవేగము యివ్వబడినది.

గాలిలో	సెకనుకు	**1,090**	అడుగులు	అనగా రమారమి	**5**	సెకనులకు	1 మైలు
నీటిలో	"	**4,700**	"	"	1	"	1 "
ఇటుకలో	"	**11,980**	"	"	1/2	"	1 "
ఉక్కులో	"	**16,360**	"	"	1/3	"	1 "

పై పట్టికనుబట్టి ఉక్కులో శబ్దవేగము గాలిలోకన్న 15 రెట్లనిన్నీ, కాంతితరంగములవలె రేడియోతరంగములు శబ్దతరంగములకన్న పదిలక్షలరెట్లు ఎక్కువ వేగముగా పోవునని తెలియుచున్నది. మన చెవులకు వినబడు కనీస కంపనము సెకనుకు 20 ఆవృత్తులు మాత్రమే. సాధారణ వాతావరణ ఉష్ణోగ్రతలో శబ్దవేగము 1120 అడుగులగుటచే వినబడుటకు వీలయిన గరిష్ఠ తరంగదైర్ఘ్యము 56 అడుగులు. చెవులకు వినబడు అత్యధికకంపనము సెకనుకు 20,000 ఆవృత్తులు, అనగా కనిష్ఠ తరంగదైర్ఘ్యము 0.056 అడుగు.

వేగము = ఆవృత్తి × తరంగదైర్ఘ్యము
Velocity=Frequency × Wave length
అను సూత్రముననుసరించి పై విలువలు గుణింపబడినవి.

శబ్దము గాలిలో ప్రయాణించునపుడు గాలి రేణువులు తరంగగతిలోనే ముందువెనుకలకు భ్రమించును.

సెకనుకు 20 మొదలు 20,000 ఆవృత్తులవరకు శ్రవణీయములు. కాని సాధారణముగ 50 నుండి 10,000 ఆవృత్తులవరకు మాత్రమే వినగలము.

రేడియో సాతత్యతరంగములనగా సెకనుకు 20,000 ఆవృత్తులపైన.

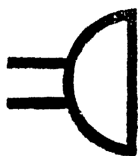
పైన చెప్పబడిన శబ్దము, శ్రవణ, రేడియోతరంగముల ముఖ్యపరిజ్ఞానముతో విశ్వప్రసారములోని యీా క్రింది విషయములను తెలిసికొనవచ్చును.

1. శబ్దము (Sound), శబ్దస్ఫుటయంత్రము లేక శబ్దపరివర్తని (Microphone): ఒక కార్యక్రమము (గాయకుని పాటగాని, వాద్యసంగీతముగాని, ప్రసంగముగాని) ప్రసారముచేయవలయుననుకొందము. ఈ కార్యక్రమము శబ్దస్ఫుటయంత్రము లేక శబ్దపరివర్తనిముందు జరుపబడును. ఇది దానిమీాద పడు శబ్దపుఒత్తిడి (శక్తి) మార్పులకు సమానమగు మార్పులు విద్యుచ్ఛక్తిలో కలుగజేయును. ఈ యంత్రములు సాధారణముగ ప్రసారకేంద్రములోని స్టూడియో అనబడు గదిలో నమర్చబడియుండును.

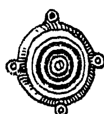
2. శబ్దస్ఫుట విస్తారిణి (Microphone amplifier) శబ్దస్ఫుటయంత్రమునందు కలుగు విద్యుచ్ఛక్తిమార్పులు

బహు స్వల్పముగా నుండును. కాన శబ్దస్ఫుట విస్తారిణి అనబడు నొక యంత్రముచే ఈ మార్పుల పరిమాణము అధికముచేయబడును.

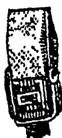
3. ప్రత్యేకశబ్దములు (Sound effects), ప్రతిధ్వనులు (Echoes), కల్పితశబ్దములు (Artificial sounds) : ఒక రేడియోనాటకమునందు ప్రతిధ్వని, ఆకులచప్పుడు, సింహగర్జన, జలపాతశబ్దము మొదలగు ప్రత్యేకశబ్దములు సంభాషణలతో కలుపవలసివచ్చును. ఈ శబ్దములు మరొకచోట కలుగజేసి వాటిని సంభాషణలతో మిశ్రమము చేయుదురు. ఈ ధ్వనులను అవసరమునుబట్టి హెచ్చు తగ్గులుగా మార్చవీలగును. ఈ విధానమంతయు 3-3వ పటములో చూపబడినది.

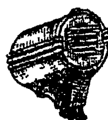


3-3వ పటము
శబ్దస్ఫుటయంత్రపు గుర్తు (Mike)







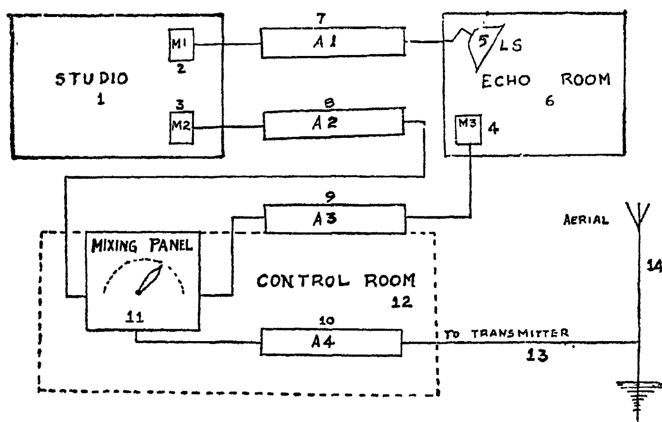


3-3ఎ పటము
(Mike)
శబ్దస్ఫుటయంత్రపు రకములు.

1. కార్బను (Carbon)
2. స్ఫటికము (Crystal)
3. వేగము (Velocity) 4. కదిలెడు (Dynamic)

గాయకుని సంగీతము ఎమ్1 (M1) అను శబ్దస్ఫుట యంత్రమునుండి ఏ1 (A1) అను మొదటి విస్తారిణిద్వారా ప్రతిధ్వనిశాలలోని ధ్వని అధికముచేయు యంత్రము (Loud Speaker) నకు అందింపబడును. ఆ క్షణమందే రెండవ శబ్దస్ఫుటయంత్రము ఎమ్2 (M2) సంగీతమును

రెండవ విస్తారిణి ఏ2 (A2) ద్వారా విద్యుత్ శబ్దమిశ్రమ కారికి తిన్నగా అందజేయును. అచట ప్రతిధ్వనిశాల (Echo room) లోని ప్రతిధ్వని మూడవ శబ్దస్ఫుటయంత్రము ద్వారా ఎంత కావలయునో అంత విద్యుత్ శబ్దమిశ్రమకారి ద్వారా కలుపుదురు. ఈవిధముగ ప్రతిధ్వని రాని స్టూడియో నుండికూడా గర్భగుడినుండి వచ్చు ప్రతిధ్వనిఫలితము తెప్పించవచ్చును.



3—4వ పటము : స్టూడియో విధానము.

M_1, M_2, M_3 — శబ్దస్ఫుటయంత్రములు; A_1, A_2, A_3 — శ్రవ్యసాతత్య విస్తారిణులు; A_4 — రేడియోసాతత్య విస్తారిణి; L. S. — ధ్వని అధికముజేయు యంత్రము; 1. స్టూడియో; 2, 3, 4 లు శబ్దస్ఫుటయంత్రములు; 5. ధ్వనిఅధికముచేయు యంత్రము; 6. ప్రతిధ్వనిశాల; 7, 8, 9 లు శ్రవ్యసాతత్య విస్తారిణులు; 10. రేడియోసాతత్య విస్తారిణి; 11. మిశ్రమముచేయు యంత్రము; 12. కంట్రోల్ గది; 13. భూస్థాపిత లేక ఆకాశములోనికిపోవు తంతులు; 14. ప్రసారణపు టాకాశతంతువు.

4. విస్తారిణి నిగ్రహములు (Amplifier Controls) దీనినిగూర్చి యిదివరకు పేరాలో వివరింపబడినది. ఇది 3-4 పటములోని ప్రతిధ్వని నిగ్రహమువలెనే ఉండును.

5. స్థంభములమీాద తంతులు, భూస్థాపితతంతులు (Overhead & underground lines) : విస్తారిణి నిగ్రహ పేటిక (Amplifier Control Panel) నుండి విద్యుత్తరంగములు, స్థంభములపయినుండు ఒకజత టెలిఫోనుతంతుల వంటి తంతులద్వారాగాని, ప్రశస్తమగు భూస్థాపిత తంతులు (కేబిలు అనబడు) ద్వారాగాని ప్రసారణయంత్రమునకు కొనిపోబడును. 4వ పేరానరకు వివరింపబడిన యంత్రములు స్టూడియోలో నుండును. స్టూడియోనుండి ప్రసరణ యంత్రమునకు యీా కేబిల్ ద్వారా తరంగములు ప్రయాణముచేయును.

6. ప్రశస్త ప్రకంపని (Master Oscillator), విస్తారిణి (Amplifier), శ్రుతిమిశ్రతకారి (Modulator) : ఇవి ప్రతి రేడియో ప్రసారిణికి ముఖ్యభాగములు.

(1) ప్రశస్త ప్రకంపని: మొదటిప్రకరణములో చెప్పినట్లు ప్రతి ప్రసారకేంద్రమునకు ఒక రేడియోసాతత్యము నిర్ణయింతురు. ఒకే సాతత్యతగల విద్యుత్కంపనముల నుత్పత్తిచేయుదానిని 'ప్రశస్త ప్రకంపని' అందురు. ఈ సాతత్యము ఏమాత్రము మారకుండునట్లు (అనగా' తరంగ దైర్ఘ్యముకూడ) చాల జాగ్రత్తతో దీనిని నిర్మింతురు. లేనిచో రేడియో వినునపుడు పై సాతత్యమార్పుల కనుగుణముగ రేడియోముల్లు (Pointer) ను ప్రక్కలకు జరుపు

చుండవలెను. ఒకే కేంద్రమును వినుటకు అనేకసార్లు ముల్లును జరుపుట చాల కష్టము గాన ప్రశస్త ప్రకంపని సాతత్యము మారకుండునట్లు చాల శ్రద్ధవహింతురు.

(2) విస్తారిణి : ప్రశస్త ప్రకంపనినుండి వచ్చు ప్రకంపనశక్తి చాల తక్కువగనుండుటచేత రేడియో సాతత్య విస్తారిణితో ఎక్కువచేయుదురు.

(3) శ్రుతిమిశ్రమకారి : ఇది స్టూడియోనుండి వచ్చు శ్రవ్యవిద్యుత్తరంగములను విస్తరింపబడిన రేడియో సాతత్యతరంగములతో కలుపును. దీని బాహ్యశక్తి (Output) ని విభజనచేసి చూచినచో మూడు రేడియో సాతత్యము లుండును. ఉదాహరణ : హైదరాబాదు స్టేషనుయొక్క వాహకసాతత్యము 740,000 ఆవృత్తులు. (అనగా తరంగదైర్ఘ్యము 405.4 మీటర్లు.) శబ్దస్ఫుట యంత్రమునుండి సెకనుకు 1000 ఆవృత్తులుగల స్వరము వచ్చినచో ప్రసారణకాబడు మూడు సాతత్యములు ఏవనిన

(1) 740,000 + 1000 = 741,000 ఆవృత్తులు
(2) 740,000 + 0 = 740,000 ”
(3) 740,000 — 1000 = 739,000 ”

సంభాషణగాని, సంగీతముగాని ఒక్క స్వరసాతత్యముతో నుండక వివిధ తరంగావృత్తులతో అనేక సాతత్యములతో (50 నుంచి 10,000 వరకు) కూడియుండును. కనుక 'వా' అనునది వాహకసాతత్యము అయినచో ప్రసారణ యంత్రము ప్రసారణచేయు తరుచుదనపు ఆద్యంతముల

పరిమితి సెకనుకు (వా+10,000) నుండి (వా—10,000) ఆవృత్తులు గలిగియుండును.

శ్రుతిమిశ్రమ మెందులకు? :- శ్రుతిమిశ్రమమునకు మూడు కారణములున్నవి.

1. శ్రవ్యతరంగములను ప్రసారణ ఆకాశతంతునుండి ప్రసారణచేయుటకు చాల పొడవగు ఆకాశతంతి కావలెను. 1,000 ఆవృత్తులకు పనికివచ్చు చతుర్థాంశ (Quarter) ఆకాశతంతుపొడవు $\frac{1}{4}\times\frac{186,000}{1000}=46.5$ మైళ్ళు. ఇంత పొడుగు తంతి నుపయోగించుట సాధ్యముకాదు.

2. శ్రవ్యసాతత్యములలో ప్రసారము చాల అసమర్థమయినది. కాని రేడియోసాతత్యములమీాద చాల సమర్థము.

3. ఒక స్టేషను శ్రవ్యతరంగములలో ప్రచారసమర్థముగా చేయగల్గినచో అన్నిస్టేషనులు అదేసాతత్యపరిమితిలో (50-10,000) ప్రసారముచేయును. అపుడు ఒకేకేంద్రము నుండి వినుట సాధ్యమగును.

7. శ్రుతిమిశ్రత శక్తి విస్తారిణి (Modulated power amplifier): మిశ్రమకారినుండి వచ్చిన తరంగములను ప్రసారణపు టాకాతతంతువు (Transmitting aerial) న కందించుటకుముందు బాగా విస్తరింపజేయుట కిది ఏర్పాటు కాబడినది.

ఈ విస్తరింపబడిన తరంగములు ప్రత్యేకతంతుల ద్వారా ప్రసారపు టాకాశతంతువున కందింపబడును. ఈ తరంగముల నిది దేశములనలువైపులకు ఈథరు (Ether) ద్వారా ప్రసారముచేయును.

పైవానిలో ఆకాశతంతి మినహా యంత్రములన్నియు రేడియోస్టేషనులోనే యుండును. ఆకాశతంతి మాత్రము పట్టణమునకు దూరముగ నెలకొల్పబడును.

8. గ్రాహకయంత్రము (Receiver) : దీనిలోని భాగములు(1) గ్రాహపు టాకాశతంతువు(Receiving aerial): ఈథరులో ప్రయాణించు తరంగములను గ్రాహక ఆకాశతంతువు అడ్డగించి వాటిని గ్రహించును.

(2) రేడియో సాతత్య విస్తారిణి (Radio frequency amplifier) : ఆకాశతంతువు గ్రహించిన విద్యుత్తరంగముల శక్తి చాల తక్కువగ నుండుటవలన ఈ విస్తారిణిచే అధికము చేయబడును.

(3) గ్రాహిణి లేక మిశ్రమవిభాగి (Detector లేక Demodulator) : ఇది ప్రసారిణిలోని మిశ్రమకారికి ప్రతిరూపము. ఇది వాహక శ్రవ్యతరంగములను వేరుచేయును.

(4) శ్రవ్యతరంగ విస్తారిణి (A. F. Amplifier) : ఇది గ్రాహిణినుండి వచ్చు శ్రవ్యతరంగములను విస్తరించును.

(5) బాహ్యాశక్తి విస్తారిణి (Out put Amplifier): ఇది ధ్వనిఅధికముచేయుయంత్రము (Loud speaker) పనిచేయుటకు సరిపడు శక్తిగా యిదివరకు శ్రవ్యతరంగములకుగలశక్తిని అధికముచేయును.

(6) ధ్వనిఅధికముచేయు యంత్రము(Loud speaker) ఇది శబ్దస్ఫుటయంత్రమునకు ప్రతిరూపము. ఇది శ్రవ్యవిద్యుత్తరంగములను శబ్దతరంగములుగ మార్చును. ఈ శబ్దతరంగములనే రేడియోశ్రోతలు విందురు.

దీనితో శబ్దము పుట్టినచోటునుండి, శ్రోతవరకు గల విశ్వప్రసారపరంపర (Broadcasting chain) పూర్తగును.

9. శ్రుతిమిశ్రమమునకు ఒక సాదృశ్యము : శ్రుతి మిశ్రమమును అర్థముచేసికొనుట చాలమందికి కష్టముగ తోచును. దీని అవసరము 6. 3 పేరాలో పూర్తిగ వివరింపబడినది. యీా క్రింది సాదృశ్యము మిశ్రమవిధానమును అర్థముచేసికొనుట కుపకరించును.

ఒకప్రదేశమునకు వార్తపంపుటకు-ఒక ఉత్తరమును-మనము ఉత్తరమును చిరునామా వ్రాసినకవరులో పెట్టుదుము. చిరునామా అనునది ఒకరిఉత్తరము వేరొకరిదానినుండి విడదీయుట కవుసరము. చిరునామాదారునకు ఉత్తరముచేరినతరువాత పై కవరుతో ఏమియు పనిలేదు. అందుచే దానిని పారవైచి లోపలగల లేఖనే చిరునామాదారు తీసికొనును. పై కవరు వ్రాసినవానినుండి, చిరునామాదారుకు చేరుటకు వాహకముగా పనిచేయును. ఈవిధముగ శ్రవ్యతరంగసముదాయము లోపలగల లేఖవంటిది. గమ్యస్థానమున పై కవరును వదలివేయుట గ్రాహిణి చేయు పనివంటిది. అనగా వాహకతరంగమును వదలి శ్రవ్యతరంగమునే స్వీకరించుట. తపాలాపెట్టిలో అనేక చిరునామాలుగల ఉత్తరములున్నట్లే, ఈథరులో శ్రుతిమిశ్రితముకాబడిన అనేక వాహకతరంగములున్నవి. మనకు కావలసినదానిని ఏరుకొనవచ్చును. దీనినే శ్రుతిమేళనము (Tuning) అందురు.

నాలుగవ ప్రకరణము

మంచి రేడియోను కొనుట.

1. రేడియోను కొనునపుడు కొన్ని ముఖ్యసంగతులను గమనించవలెను. దీని ఖరీదు వందమొదలు వేయి రూపాయలకుపైగా ఉండును. కనుక తాము భరించగల సొమ్ము మొదట నిర్ణయించుకొనవలెను.

2. తరంగ సమూహములు (Wave bands) : రేడియోకు ఎన్ని తరంగసమూహము లున్నవి అనునది ముఖ్య విషయము. 13 మొదలు 550 మీటర్ల వరకు అవిచ్ఛిన్నముగా గలది కొనుట మంచిది.

3. గ్రహణ, వరణ సామర్థ్యములు (Sensitivity & Selectivity) : ప్రస్తుతము బజారులో ఉన్నవాటిలో చాల వరకు 'సూపర్ హెట్లు'లే (Superhet) – 8వ ప్రకరణము చూడుడు. వీటి స్వతస్సిద్ధగుణములు రెండు. 1. గ్రహణ సమర్థత (Sensitivity), 2. వరణసమర్థత (Selectivity).

గ్రహణసమర్థత : అనగా ఆకాశతంతువులోనికి వచ్చు విద్యుచ్ఛక్తి కొలదిఅయినను మన వేడుకతీర శబ్దము యివ్వ గలుగుట. చాలదూరముగానున్న కేంద్రములను, తక్కువ శక్తిగల కేంద్రములను వినుట–ఈ గ్రహణసామర్థ్యము చాల ఎక్కువగాఉన్న రేడియోలతోగాని వీలులేదు.

వరణసామర్థ్యము : అనగా మనకు కావలసిన కేంద్రముతోపాటు తదితర కేంద్రములు వినిపించకుండుట. ప్రతి కేంద్రమునకు ఒక ప్రత్యేక సాతత్యత నిర్ణయించినప్పటికీ,

వరణసామర్థ్యము తక్కువగానున్న రేడియోలలో ఒక కేంద్రపు కార్యక్రమము వినుచుండిన, దాని ప్రక్కనే గల యితర కేంద్రములుకూడ వినబడుచుండును. ఉదాహరణకు ఒక రేడియో కేంద్రముయొక్క హ్రాస్వతరంగ ప్రసారము 31.35 మీాటర్ల మీాద, ప్రక్కనున్న మరియొక కేంద్రము 31.4 మీాటర్ల మీాద యుండిన, మంచి వరణసామర్థ్యము లేని రేడియోలో 2వ కేంద్రము విందామని త్రిప్పిన మొదటిది కూడ వినబడును. ఖరీదయిన రేడియోలలో ఈవిధముగ రెండు కేంద్రములు ఒకేసారి వినబడు గుణముండదు. ఈ చిక్కు హ్రాస్వతరంగములలో చాల ఎక్కువగా ఉండును.

4. విశ్వాసత లేక విశ్వస్తము (Fidelity) : రేడియోలో ఒక గాయకుని సంగీతము ప్రత్యక్షముగా వినుచున్నట్లుండవలెను. అనగా గాయకునినుండి వచ్చు శబ్దము, రేడియోనుండి వచ్చు శబ్దము ఒకేరీతి నుండవలెను. దీనినే విశ్వాసత లేక విశ్వస్తత (Fidelity) అందురు. యీా విశ్వస్తము, వరణసమర్థత పరస్పర విరుద్ధగుణములు. అందుచే రేడియో నిపుణులు ఈ రెండింటికి రాజీయగు విలువలను నిర్ణయింతురు. ఆ విలువలనుండి ఏదేని నొకదానిని ఎక్కువ చేసినచో రెండవది తగ్గిపోవును.

5. స్వతశ్శబ్దనిగ్రహి (Automatic Volume Control): దీనిని క్లుప్తముగ స్వ. శ. ని. (A. V. C.) అందురు. విద్యుదయస్కాంత తరంగబలము క్షణక్షణము మారుచుండుట వలన రేడియోనుండి కలుగు శబ్దముకూడ మారుచుండును. దీనిని సాంకేతికభాషలో క్షీణత (Fading) అందురు. ఈ

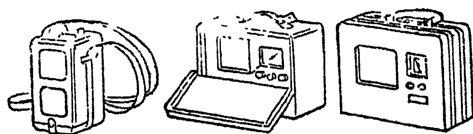
క్షీణత లేకుండునట్లు నవీన రేడియోలలో స్వ. శ. ని. ని కలుపుదురు. ఇది ఒక ప్రత్యేకవలయము. (Circuit). దీని వలన పైనుండి వచ్చు విద్యుదయస్కాంతబలముతో నిమిత్తములేకుండ రేడియోనుండి శబ్దము ఒకేస్థాయిలో వచ్చును.

పై నాలుగుగుణములు పరీక్షించుటకు రేడియోశోధన శాల (Laboratory) వుండవలెను. కాని ప్రతివారు చేయగల పరీక్షలు కొన్ని కలవు. రేడియోనుండి వచ్చు శబ్దములు ప్రతిధ్వని లేకుండా వుండవలెను. సంగీతము పరీక్షచేయుటకు, రేడియోగదికి ప్రక్కగదిలో కూర్చొని, గాయకుడు ఎదురుగా ఉండి పాడుచున్నట్లున్నదా ? లేదా ? అని చూడవలెను. సంగీతములో అభిరుచిగలవారు యీ తేడాను తేలికగా గమనించెదరు.

6. విద్యుచ్ఛక్తి సరఫరా (Electric power supply) : సామాన్యముగ మన యిండ్లలోగల విద్యుచ్ఛక్తి 230 వోల్టులు, 50 ఆవృత్తులుగల ప్రకంపిత ప్రవాహము (A. C.). కాని మైసూరుదేశములో మాత్రము 25 లేక 60 ఆవృత్తులు గల ప్రకంపిత ప్రవాహము గలదు. మరియు విద్యుచ్ఛక్తి సరఫరా 200 నుండి 250 వోల్టులవరకు మారుచుండును. అందుచే 200 నుండి 250 వోల్టులవరకు విడివిడిగా మనకు కావలసిన వోల్టులకు, ఆవృత్తులకు సరిపడిన కొనలు (taps) గల పరివర్తనయంత్రము (Transformer) తో కూడిన రేడియో కొనుటమంచిది. లేనిచో రేడియోలోని వాల్వులు కాలిపోవును.

మద్రాసులోని కొన్నిపేటలలో ఏకముఖ విద్యుత్ప్రవాహము (D. C.) కలదు. పై రేడియోలను కొన్ని మార్పులతో ఈ విద్యుచ్ఛక్తి సరఫరాపై వాడవచ్చును. లేదా కొన్ని రేడియోలు రెండువిధములగు సరఫరాలపై ఉపయోగించునట్లు తయారుచేయబడును.

ఇవికాక విద్యుచ్ఛక్తిలేని పల్లెలకు 6వోల్టుల మోటారు కారుబేటరీ లేక డ్రైబేటరీమీాద పనిచేయు రేడియోలుకలవు. కావున మీాకు ఏరకపు విద్యుచ్ఛక్తిగలదో దానిప్రకారము రేడియోను కొనవలెను.



4-1వ పటము
తేలికైన వివిధరకముల గ్రాహిణులు
(Portable radio sets)

7. వాల్వుల సంఖ్య : ఒక రేడియోయొక్క గుణములు దానిలో ఉపయోగించిన వాల్వులరకములనుబట్టి వాటి సంఖ్యనుబట్టి వుండును. సాధారణముగ ఎక్కువ వాల్వులుగల రేడియోలు బాగుగ పనిచేయును. రేడియోలలో 4 మొదలు 30వరకు వాల్వులుగల రకములున్నవి. 5వాల్వుల రేడియో చెడ్డదికాకపోయిననూ, 7నుండి 10 వరకు వాల్వులుగలది చాల మంచిది. కాని వాల్వులసంఖ్య ఒక్కదానినిబట్టి రేడియోను నిర్ణయించరాదు. ఏలనన కొన్నిరకముల వాల్వులు రెండుమూడు విడివిడివాల్వులు చేయు పనిని ఒక్కటియే చేయును. కొన్ని రేడియోలలో ఆకుపచ్చగ కన్నువలె కనపడు వాల్వు వుండును. దీనిని 'శ్రుతిసూచక' (Tuning Indicator) మందురు. ఇది

హ్రాస్వతరంగ కేంద్రములు సరిగా పెట్టుకొనుట కుపయోగించును. ఇదిగాక ప్రకంపిత ప్రవాహముమీద పనిచేయు రేడియోలలో ప్రకంపిత ప్రవాహమును ఏకముఖ ప్రవాహముగా మార్చు 'సవరణకారకవాల్వు' (Rectifier) వుండును. రెండు ధారలమీద పనిచేయువానిలో ఒక 'నిరోధకపు వాల్వు' (Barreter) ఉండును. ఈ మూడువాల్వులను నిజమయిన వాల్వులక్రింద లెక్కించుటకు వీలులేదు. అందుచే మంచి రేడియోకు పైమూడువాల్వులు గాక అధమం నాలుగు వాల్వులు వుండవలెను.

వాల్వుల సంఖ్య పెరిగినకొలదీ రేడియోకగు విద్యుచ్ఛక్తిఖరీదు ఎక్కువగును. కనుక ఎక్కువవాల్వులుగల రేడియో కొనునపుడు విద్యుచ్ఛక్తిఖర్చుకూడ మనస్సునందుంచుకొనవలెను.

8. పై పెట్టెలు (Cabinets) : రేడియోయంత్రమును నగిషీతో కూర్చిన చెక్కపెట్టెలలోగాని, బేకలైటు (Bakelite) వంటి కృత్రిమపదార్థపు పెట్టెలలోగాని బిగింతురు. చెక్కపెట్టెలతో కూడిన రేడియోలు మంచివి. సాధారణముగ చవకరకపు రేడియోలు బేకలైటుపెట్టెలతో వచ్చును. వీటిలో ఒకవిధమగు కర్ణకఠోరమగు 'బొంయి' మను ధ్వని వచ్చి శ్రావ్యసంగీతమును విను ఆనందమును పోగొట్టును.

9. ధ్వనిఅధికముచేయు యంత్రము (Loud speaker): ధ్వనిఅధికముచేయు యంత్రము 8నుండి 10అంగుళముల వ్యాసముకలది మంచిది. అట్టిది రేడియోలోని విద్యుచ్ఛక్తి మార్పులను సలక్షణముగా, శబ్దముగా మార్చును. 6అంగుళములకంటే తక్కువ వ్యాసముగల ధ్వనిఅధికముచేయు

యంత్రమునుండి వచ్చు సంగీతము బాగుగానుండుట చాల కష్టము.

10. ముఖసూచిక (Dial), స్టేషనులు మార్చు మరలు (Tuning gear), ఉష్ణమండలరక్షణ (Tropic proof) : ముఖ సూచిక (Dial) పై తరంగదైర్ఘ్యములు, కేంద్రములు స్పష్టము గాను, అందముగాను గుర్తింపబడవలెను. సాతత్యత సహ్రస్వావృత్తులలోను, మెగావృత్తులలోను వ్రాసియున్న మంచిది.

ట్యూనింగు (Tuning) అనగా ముఖసూచికమీదగల స్టేషనులలో మనకు కావలసిన స్టేషనుకు ఎదురుగా ముల్లు వచ్చునట్లు ఒక బొగడ (Knob) ను త్రిప్పుట. దీనిని శ్రుతి మేళనము అందురు. హ్రస్వతరంగస్టేషనులు మార్చునపుడు చాల నెమ్మదిగా త్రిప్పవలెను. వినీవినబడనంత చిన్నశబ్దము లగాయతు శబ్దము ఎక్కువచేయుటకు "శబ్దనిగ్రహి" (Volume Control) ఉండవలెను. అభిరుచినిబట్టి మార్చుకొనుటకు 'స్వరనిగ్రహి' (Tone Control) కూడ వుండవలెను. అధిక శీతోష్ణమార్పులకు చెడకుండా ఉష్ణమండలములలో కావలసిన రక్షణలుకల రేడియోలు చూచుకొనవలెను. ఉష్ణప్రదేశములలో ఉండు 'ఆర్ద్రత' (Humidity) వలనకూడ చెడిపోకూడదు.

తదితరములు (Extras) : రేడియోలో మరొక ధ్వని అధికముచేయు యంత్రము, అవసరమువచ్చినపుడు గ్రామ ఫోనుకూడ కలుపుకొనుటకు తగినఏర్పాట్లుగల రేడియో చాల ఉపయోగము.

రేడియో కొనునపుడు పై గుణములను పరీక్షచేసి కొనినచో రేడియో సంతృప్తికరముగా పనిచేయును.

ఐదవ ప్రకరణము

శ్రావ్య సంగీతమా? కర్కశధ్వనియా?

సాధారణముగా రేడియో వినునపుడు అనేక యితర శబ్దములు (కరకర శబ్దములు, పిట్టకూతవలెనుండు శబ్దములు) వినుచుందుము. ఇవి రెండురకములు. 1. రేడియో కార్యక్రమముతోగూడి సహజముగా వచ్చు కర్కశధ్వని. 2. బయటినుండి వచ్చు అసహజ కర్కశధ్వని.

సహజమగు కర్కశధ్వని : రేడియో కార్యక్రమములు మూడువిధములు (1) స్టూడియోనుండి వెలువడునవి, (2) బయటనుండి వెలువడునవి (అనగా క్రికెటు, గుఱ్ఱపు పందెములు, మీటింగులగూర్చి వెలువడు ప్రత్యక్ష విమర్శలు (Running Commentaries), (3) రికార్డుచేయబడిన ప్రోగ్రాములు. (అనగా అవసరమగునపుడు వేసికొనునట్లు గ్రామఫోనురికార్డులపై రికార్డుచేయబడిన ఉపన్యాసములు, సంగీతము మొదలయినవి.) ఈ మూడింటికికూడ కొద్దిగా కర్కశధ్వని యుండును.

అసహజ కర్కశధ్వని : ఇది తిరిగి రెండురకములు. 1. వాతావరణ ధ్వనులు (Atmospheries) : ఇవి ఉరుములు, మెరుపులు మొదలయినవానివలన రేడియోలో

కలుగు 'చిటపట' ధ్వనులు. ఇవి వాతావరణస్థితి ననుసరించి కలుగుచుండును. ఇవి లేకుండాచేయు సరియగు విధానము ఇంతవరకు కనుగొనలేదు. ఈ ధ్వనులు శీతలప్రదేశములలో కన్న ఉష్ణప్రదేశములలోను, శీతకాలములోకన్న వేసవి కాలములోను, రాత్రివేళలకన్న పగటివేళలయందు యెక్కువగా వినబడును. మనదేశములోని మధ్యతరంగపు కార్యక్రమములు సంవత్సరములో చాలభాగము పాడవుటకు యీ ధ్వనులే కారణము.

ఈ ధ్వనులు కొంతవరకు తగ్గించగల ఆచరణయోగ్యమగు విధానములు కొన్నిగలవు. అవి (1) వినుటకు యింపుగావున్నంతవరకు శబ్దనిగ్రహి (Volume control) ని త్రిప్పుట. (2) స్వరనిగ్రహి (Tone control) ని మందరము (Bass) లో వుంచుట. (3) రేడియో ఆకాశ-నేల తంతులు త్రుప్పుపట్టకుండునట్లును, గట్టిగను వుండునట్లు చూచుట.

ప్రస్తుతము గల 'కర్కశధ్వని నిరోధకములు' ఎక్కువ జయప్రదముగ లేవు. అమెరికాదేశస్థుడు డాక్టర్ ఆర్మ్‌స్ట్రాంగ్ (Dr. Armstrong) కనుగొనిన 'సాతత్యశ్రుతికూర్పు' (Frequency Modulation) విధాన మీ కర్కశధ్వనిని తగ్గించును కాని దానిలో కొన్ని చిక్కులు గలవు.

2. మానవకల్పితధ్వనులు (Man-made noises) విద్యుచ్ఛక్తిసరఫరా తంతులు, మోటార్లు, విమానముల జ్వలనపద్ధతులు (Ignition systems), విద్యుత్పంకాలు (Fans) నియాన్ గుర్తులు (Neon signs), హిమీకరణ యంత్రములు (Refregerators), బ్యాటరీఛార్జింగు యంత్రములు, విద్యుదు

త్రాపకములు (Electric lifts), ఆసుపత్రులలోను, ఇండ్లలోను ఉపయోగించు విద్యుత్పరికరములు మొదలగువాటి వలన రేడియోలో కర్కశధ్వనులు కలుగును. ఈ ధ్వని తరంగములు రేడియోసాతత్యముతో గూడి రేడియోనుండి మనకు వినబడును ఇవి వినుటకు చాల బాధగానుండును. ఇవి పెద్దపట్టణములలోను, పారిశ్రామిక ప్రదేశములలోను ఎక్కువగా కలుగును. వీటిని చాలవరకు ఉద్భవించుతావుల లోనే సంశ్లేషకములు (Condensers), స్వచ్ఛకరణ వలయములు (Filter circuits) వేసి అరికట్టెదరు. చాల దేశములలో నీ ధ్వనుల నరికట్టుటకై మోటార్లు, ఏకముఖ ప్రవాహపు పంకాలు వాడువిధములపై కొన్ని శాసనములు అమలుజరుపుచున్నారు.

అనవసరపుధ్వనులను తగ్గించి కావలసిన ధ్వనులనే రేకెత్తించు రెండు సహాయకారులు ప్రతి రేడియోకు కావలెను. అవి 'ఆకాశ-నేల తంతులు' (Aerial & Earth). వీటిని గూర్చి ముందు ప్రకరణములలో విపులముగ తెలుపబడినది.

శ్రవ్య సాతత్యము (Audio frequency) : మాట్లాడే మాట, పాడే పాట 20 మొదలు 30,000ఆవృత్తుల వరకూ మారుచుండును. కాని సామాన్యజనులకు 500 మొదలు 6,000 ఆవృత్తులవరకు గల ధ్వనులు మాత్రము వినబడును. వయస్సు ముదిరినకొద్ది వినబడుట తగ్గును. చిన్నపిల్లలు 10,000 ఆవృత్తుల శబ్దమువరకు వినగలుగుదురు. మామూలుగా స్త్రీ కంఠధ్వని 4,000ఆవృత్తులు, పురుషుని కంఠధ్వని 3,000 ఆవృత్తులు గలిగియుండును. పాశ్చాత్యబాలిక కంఠ

ధ్వని 6,000 మొదలు 8,000 ఆవృత్తులు కలిగియుండును. ఫిడేలు, వీణ, మురళి మొదలగు సంగీతవాద్యములు 16,000 లేక 20,000ఆవృత్తులవరకును గల ప్రధానధ్వనుల (Fundamental Frequency) యొక్క సమస్వరములు (Harmonies) కలిగియుండును.

ప్రస్తుత తంతీరహిత ప్రసారములో 30 మొదలు 10,000 ఆవృత్తుల తరంగములను ప్రసారముచేయగలిగినప్పటికీ మన రేడియో మాత్రము 4,000, 5,000ఆవృత్తుల సాతత్యతకంటె యెక్కువ సాతత్యతను సరిగా పలికింప (Reproduce) లేదు. కాని సంగీతము బాగున్నదీ లేనిదీ చెప్పుటకు ముఖ్యమైన ఆవృత్తులు సెకనుకు 4,000 మొదలు 10,000వరకూ గల ధ్వనులే.

శ్రవ్య కర్కశధ్వనుల నిష్పత్తి (Signal to noise ratio) : ఏదైన నొక కార్యక్రమము వినునపుడు దాని శ్రావ్యధ్వని ఎక్కువగాను, కర్కశధ్వని తక్కువగాను ఉండవలెను. అనగా దాని శ్రావ్య, కర్కశధ్వనుల నిష్పత్తి సాధ్యమైనంత ఎక్కువగా ఉండవలెను.

కొంతమంది తమ రేడియోను శబ్దనిగ్రహిణిని గరిష్ఠస్థానము (Maximum volume)నం దుంచుదురు. అట్లు చేయుట వలన శ్రవణానందముకాని శబ్దము పుట్టి యిరుగుపొరుగువారికి చిరాకుకలిగించుటయేగాక తమ రేడియోకూడ అధిక భారము (Overloading) చేత తొందరగా చెడిపోవును. ఇతర దేశములలో ఈవిధముగ హెచ్చుస్థాయిని ధ్వనిఅధికముచేయు యంత్రమును వాడినవారిని శిక్షించుటకై కొన్ని శాసనములు

గూడ కలవు. ఈ చట్టములనే 'చిరాకు చట్టము' (Nuisance Act) లందురు.

స్టూడియో ధ్వని విధానము (Studio acoustics): ఉపన్యాసధ్వనిగాని, సంగీతధ్వనిగాని హఠాత్తుగా అంతమొందరాదు. ఇవి తగ్గుస్థాయికి వచ్చి అంతమయినచో వినుట కింపుగాయుండును. వివిధరకముల శబ్దములు ఎంత నెమ్మదిగా అంతమొందవలెనో ధ్వని వేత్తలు (Sound Engineers) దీనినే 'బాహుళ్యప్రతిధ్వని వ్యవధి' (Reverberation time) అందురు.

స్టూడియోలోని ధ్వని గోడలమీద పడి ప్రతిఫలించి అసలుధ్వనితో మిళితమగును. ఇది వినుటకు సుఖదాయకముగా నుండును. స్టూడియోగోడలు ప్రత్యేకముగ 'సెల్లోటెక్సు' (Cellotex) వంటి పదార్థములతో అమర్చబడును. సెల్లోటెక్సు ధ్వని ప్రతిఫలించుటకు ప్రత్యేకగుణములుగల పదార్థము. స్టూడియోకొలతలు బహు జాగ్రత్తగా నిర్ణయింతురు. అసలు శబ్దములు (Original sounds), ప్రతిఫలిత శబ్దములు ఒక ప్రత్యేకనిష్పత్తిలో మిళితమయిన తప్ప యీ మిశ్రమధ్వని యింపుగానుండదు.

రేడియోపెట్టిన గది 'ధ్వని ప్రతిఫలిత' (Acoustic) గుణములుకూడ మనము చూడవలెను. సోఫాలు, తివాసీలు, ద్వారములకు, కిటికీలకు తెరలుగల గదిలో సంగీతము యింపుగానుండును. సున్నము కంకరతో కట్టిన గోడలు ధ్వనిని ప్రతిఫలించి దానికొక కర్కశత్వము (Distortion) కలిగించును. ఈ గదులలో ధ్వని ప్రతిధ్వనించును కూడ (Echo). అందుచే రేడియోగదిలోనిసామాను, అలంకారములు జాగ్రత్తగా ఆలోచించి పెట్టవలెను.

ఆఱవ ప్రకరణము

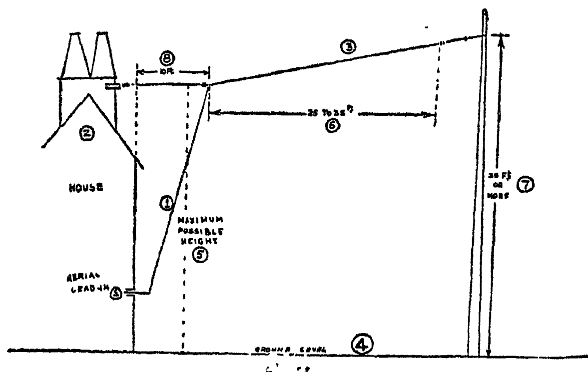
ఆకాశ-నేల తంతులు (Aerial & Earth)

1. కర్కశధ్వని మొదలయిన యితర ధ్వనులను తగ్గించుటకు యీ ఆకాశ-నేల తంతువులవిధానము ఉపయోగ పడును. రేడియో గ్రహణ, వరణ సమర్థతలు యీ తంతువులమీఁద ఎక్కువగా ఆధారపడియుండును.




6-1 వ పటము
ఆకాశతంతువు, భూమిగుర్తులు
[Aerial &Earth]

2. ఆదర్శపు టాకాశతంతువు: దీనికి ముఖ్యమయినది ఎత్తు కాని పొడవు కాదు. పొడవును 50 అడుగులు పెంచుటకంటె ఎత్తును (ఫలితఔన్నత్యము : Effective height) 3 అడుగులు పెంచిన ఎక్కువ గుణము కలుగును. రేడియోకి కావలసిన తరంగబలము (Signal strength) వచ్చునట్లు, వీలయినంత ఎక్కువ ఎత్తు, తక్కువ పొడవుగల ఆకాశతంతువును వాడవలెను.



6-2వ పటము : ఆదర్శపు టాకాశతంతువు.

1. ఆకాశతంతువుకొన; 2. ఇల్లు; 3. ఆకాశతంతువు; 4. నేల; 5. గరిష్ఠపుఎత్తు; 6. 25 నుండి 35 అడుగులు; 7. 35 అడుగులు లేక ఎక్కువ; 8. 10 అడుగులు.

రేడియోకి వచ్చు కొన (Lead-in) తో సహా 70 అడుగులకంటె పొడవుగల ఆకాశతంతువును వుపయోగించుట అంత తెలివయినపనిగాదు. స్వతహాగా వరణసమర్థత తక్కువగల రేడియోకి 30అడుగులపొడవుగల ఆకాశతంతువు ప్రయోజనకారి. ఇంటికప్పులు, చెట్లు గోడలకు వీలయినంత ఎక్కువ దూరములో ఆకాశతంతువు కట్టవలెను.

3. ఫలిత ఔన్నత్యము (Effective height) : ఇంటి కప్పుపైగాని; డాబాపైగాని లేవనెత్తిన ఆకాశతంతువుయొక్క నిజమయినఎత్తు ఇంటిపైగల ఎత్తుమాత్రమే. అనగా ఇల్లు 40అ. ఎత్తుండి, దానిపై 10అడుగులఎత్తు కఱ్ఱలతో ఆకాశతంతువును కట్టిన దాని ఫలిత ఔన్నత్యము 10అ.మాత్రమే

కాని 50అ. కాదు. ఏలనన ఇంటికప్పు 'నేల' (Earth) తో సమానము. ఈరకపు టాకాశతంతువుకు పొడవైన తంతువు (Lead-in) కావలెను. దీనివలన రెండునష్టము లున్నవి. (1) తరంగబలము (Signal strength) తగ్గుట, (2) విద్యుత్ కర్కశధ్వనులు (Electrical interferences) కు ఎక్కువ తావిచ్చుట.

ప్రతిచివరను ఒకటిగాని, రెండుగాని గాజు లేక పోర్సిలేను (Porcelain) అవిద్యుద్వాహకములు (Insulators) ను ఉపయోగింపవలెను. 7/22 అనగా 22 నెంబరు తీగె 7 పేటలుగా వేసిన రాగితీగెగాని, ఎనామిల్ (Enamel) పూత పూసిన అదేనెంబరు రాగితీగెగాని ఆకాశతంతువుగా ఉప యోగించవలెను.

4. ఆకాశతంతువు దిశ : 7అంకె వంటి ఆకాశతంతు వునుగూర్చి చర్చించెదము. దీని భూసమానాంతరపు (Horizontal) భాగము ఏవైపునకుండునో ఆవైపుస్టేషనులు చక్కగా వినబడును. అందులోను రేడియోకు వచ్చు ఆకాశ తంతువుకొన (Lead-in) వైపు స్టేషనులు చాల చక్కగా విననగును. అందువలననే ఆకాశతంతువుదిశను మార్చి, దగ్గరనుండి వచ్చు విద్యుత్ కర్కశధ్వనులను (Local interference) పూర్తిగా సరికట్టవచ్చును.

వలయాకారపు టాకాశతంతువులు (Frame aerials) ఉత్తమ దిక్సూచికలు. అయినను గ్రహణసమర్థత ఎక్కువగల వి మాత్రము కావు.

5. గదిలోని ఆకాశతంతువు (Indoor Aerial): ఇంటిలోని ఆకాశతంతువుకూడ గోడలనుండి, ఇంటికప్పునుండి వీలయినంతదూరముగ కట్టవలెను. రేడియోకు పోవు ఆకాశతంతువుకొాన వీలయినంత పొట్టిగా నుండవలెను. ఈ ఆకాశతంతువులు 'సెలక్టనెట్టు' (Selectanet) అనియూ, 'ఏరోనెట్టు' (Aeronet) అనియూ రెండురకములు. ఇవి 9అడుగుల పొడవు, 3లేక 4అంగుళముల వెడల్పు కలిగి ఎచటయినను కట్టుకొనుటకు వీలుగానుండును.

6. ఆకాశతంతువులగూర్చి ముఖ్యాంశములు : ఆకాశతంతువు (1)ఎత్తుగాను (2)సరియగుదిశకు చూపుచు, (3) సంపుటి (Match) అయి వుండవలెను. (4) క్రిందికివచ్చు భాగము (Lead-in) పూర్తిగా మూయబడి (Covered) వుండవలెను.

7. ప్రత్యేకపు టాకాశతంతువులు : అనేకమయిన ప్రత్యేకపు టాకాశతంతువులు బజారులో కలవు. సామాన్యపు రేడియోకు-కర్కశధ్వని ఎక్కువగఉండి, అదనపు ఖర్చుపెట్టగలిగితే తప్ప- యీా రకపు టాకాశతంతువులు అనవసరము.

8. నేల (Earth): వరణసమర్థతనుబట్టి చూచిన ఆకాశతంతువుకంటె నేలయే ముఖ్యావసరము. శ్రేష్ఠమయిన నేల కర్కశధ్వనిని చాలవరకు తగ్గించును. దీనికికూడ 7/22 నెంబరు రాగితీగనే ఉపయోగించెదరు. దీనికి 10 అడుగులులోగా మరియొక విద్యుద్విధానమున కుపయోగించిన

నేలలుండరాదు. అసలు భూమిలోకి వెళ్ళువరకు దీనిని మూాయ (Screen) వలెను.

1/16 అంగుళము దళసరిగలిగి, 2 అడుగుల చదరపు రాగిరేకును, భూమిలో 3 అడుగులలోతున మెత్తని మన్నుతోగాని, ఉప్పు, బొగ్గుల మిశ్రమముతోగాని పాతిపెట్టి తరచు ఆ ప్రదేశములో నీళ్ళుపోసి తడిగాయుంచినట్లయిన అది శ్రేష్ఠమయిన 'నేల' యగును. నేలతీగను పై రాగిరేకుకు అతుక (Solder) వలెను. వరణ, గ్రహణ సమర్థతలు తగ్గి (Poor selectivity & Poor sensitivity), దుర్గుణములకు తావిచ్చుటకు చెడునేలలే (Bad & intermittent earths) కారణము.

పై విధానమునకు బదులు కొళాయిగొట్టమును ఉపయోగించవచ్చును. ఇది లోతుగ భూమిలోపలికి పోవలెను.

9. కల్పిత నేలలు (Artificial Earths): పై జెప్పిన నేలకాక మరి మూాడురకముల నేలలున్నవి.

1. ఒక రేకుగాని, తీగవలగాని (wirenet) తివాసీ క్రిందయుంచి రేడియోనేలకొన (Earth Terminal)కు తగిలించుట.

2. రేడియో పెట్టె (cabinet) క్రింద ఒక లోహపు రేకు నుంచుట. కొన్ని సమయములలో ఇది చాల బాగుగ పనిచేయును. దీనివలన వరణసామర్థ్యము పాతపద్ధతులకంటె ఎక్కువగును.

9. ప్రతిరూప భూమి (Counter-poise Earth). భూమికి సమాంతరముగ 6 అడుగుల ఎత్తున ఒక తీగెను అల్లుటయే ఈ రకములోని ముఖ్యాంశము. ఆకాశతంతువు వలెనే దీనిని లేవనెత్తి రేడియో నేలకొనలకు తగిలించవలెను. దీనివలన దిశాసామర్థ్యము (Directional Effect) ఎక్కువగును.

10. పిడుగు నిరోధకము (Lightning Arrester): రేడియోలను పిడుగులనుండి కాపాడుటకు ఆకాశ-నేల తంతువుల విధానములో యీ పిడుగు నిరోధకముగూడ కలుపవలెను. వీటిలో అనేకరకములు గలవు. వీటన్నిటి సూత్రము (Principle) ఒకటియే. అది రేడియోను వాడునపుడు మాత్రము ఒక ప్రత్యేకమీట (change-over-switch) ద్వారా ఆకాశతంతువును రేడియోకు కలుపుట. తదితర సమయములందు ఆకాశతంతువును నేలకు కలిపియుంచును. దీనివలన రేడియో వాడనప్పుడు పిడుగుపడిననూ అది నేలకు పోవునుగాని, రేడియోను నాశనముచేయదు.

11. రేడియోకు గదిలో తగినస్థలము: రేడియోకు తగినస్థలము యెంచుకొనుట చాల కష్టము జాగ్రత్తగా ఆలోచించి స్థలనిర్ణయము చేయవలెను. విమర్శక శ్రోత (Critical listner) రేడియోపెట్టుటకుముందు ఈ క్రింది విషయములు గుర్తించవలెను.

(1) చక్కని కంఠధ్వని (Quality tone) వినవలెనన్న రేడియోను గోడకు చేర్చక, ఒక మూలను పెట్టవలెను.

2. గది మిగతభాగము రేడియోకెదురుగా ఉండవలెను గాని ఖాళీస్థలమున కెదురుగా రేడియో నుంచరాదు. ఇట్లు చేసినచో తక్కిన గదులలోకూడ రేడియో వినవగును.

3. ఆకాశ-నేల తంతువుల కొనలను లోనికి తెచ్చుటకు వీలుగా రేడియోను కిటికీ దగ్గరగా పెట్టవలెను.

4. రేడియో పొడవు, గది వెడల్పుకు సమానాంతరముగా వుండవలెను. అనగా ధ్వని అధికముచేయు యంత్రమునుండి వెలువడు ధ్వనితరంగములు గదిపొడవునా పోవలెను. ఇట్లయినచో ధ్వనితరంగములు బాగుగ ధ్వనించును.

5. విద్యుచ్ఛక్తివలన పనిచేయు రేడియోను సరఫరా ప్లగ్గు (Mains plug)కు వీలయినంత దగ్గరగా ఉంచవలెను.

ఏడవ ప్రకరణము

రేడియో సెట్ (The Radio Receiver)

1. రేడియోసెట్టు, దాని పనులు : సామాన్యముగా వాడుకొను రేడియోసెట్టు ఈ క్రింది 5 పనులను చేయును.

(1) రేడియోతరంగముల నందుకొనుట (Intercepting the radio waves)

(2) కావలసిన స్టేషనుకు శ్రుతిమేళవించుట (Tuning)

(3) రేడియో సాతత్యతనుండి శ్రావ్య సాతత్యతను వేరుచేయుట (Detecting)

(4) శ్రావ్య సాతత్యతను విస్తరించుట (Amplifing)

(5) శబ్దరూపముగా వెలువరచుట (Reproducing)

2. రేడియో తరంగముల నందుకొనుట: ఆకాశ తంతువు రేడియోతరంగము లనందుకొని రేడియోసెట్టుకు తీసికొనిపోవును.

3. శ్రుతిమేళనము: ఫిడేలు శ్రుతి వేయుట సామ్యముగా తీసికొని పరిశీలించిన రేడియో శ్రుతిమేళనము బాగుగా తెలియును. రెండు ఫిడేలుతీగెలను ఒకేవిధముగ బిగించి సమాన శ్రుతికలుగునట్లు చేసి ఒక తీగెపై కమానుతో రాసిన రెండవతీగె కంపనమొంది మొదటిదానివలె ధ్వనించును. రేడియోలోకూడ యిదే సూత్రము కొంతవరకు వర్తించును.

ప్రతి ప్రసార కేంద్రము ఒక్కొక్క నిర్దిష్ట తరంగదైర్ఘ్యముమీాద ప్రసారముచేయును. ఈ వివిధ తరంగదైర్ఘ్య

ముల ప్రసారములను గ్రహించుటకు రేడియోలో ఒక విధానము కలదు. ఇది త్రిప్పినచో కావలసిన కేంద్రము (స్టేషను) వినవచ్చును. ఈ విధానము రెండు రకములు.

(1) జడత (Inductance) ను మార్చుట : ఇది ఒక తీగ చుట్టలోని తీగపొడవు (జడత) కావలసినట్లుగా హెచ్చు తగ్గులు చేయుట. ఇది ప్రస్తుతము వాడుకలో లేదు.

(2) సంశ్లేషకపు ధారణశక్తి (Capacitance)ని మార్చుట.

ఇది ఎక్కువ అమలులో నున్నది. స్టేషనుకొరకు రేడియోగుబ్బను త్రిప్పుట యీా ధారణశక్తిని మార్చుటయే. సంశ్లేషకమునకు చివరతగిల్చిన యీా గుబ్బను త్రిప్పినచో సంశ్లేషకపు ధారణశక్తి మారుచుండును. దానితో దాని యిరుసుకు తగిల్చిన ఒక ముల్లు (Pointer) రేడియోముఖపు టద్దము వెనుక కదలుచు మనము ఏ స్టేషనునుండి వినుచున్నామో తెలియజేయును.

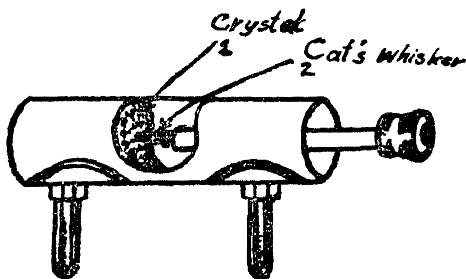
హ్రస్వ తరంగ స్టేషనులకొరకు ముల్లును నెమ్మదిగ త్రిప్పుటకు ప్రత్యేకవిధానములు చాల కలవు.

4. గ్రాహిణి (Detector) : ఇది రేడియోసాతత్యము నుండి శ్రావ్య సాతత్యమును వేరుచేయును. అనగా రేడియో సాతత్యతను శ్రావ్య సాతత్యగా మార్చుట. ఇది లేకుండ రేడియోసాతత్య విద్యుత్ప్రవాహమును ధ్వనిఅధికముచేయు యంత్రమునకు పంపినచో ఏమియు వినబడదు.

ఈ గ్రాహిణిలు రెండు రకములు. (1) స్ఫటిక గ్రాహిణి (Crystal detector) (2) వాల్వు గ్రాహిణి (Valve detector).

(1) స్ఫటిక గ్రాహిణి : కొన్ని స్ఫటికములలో ఒక వైపు మాత్రమే విద్యుత్తు ప్రవహించును. ఇట్టి స్ఫటికములు సృష్టిలో చాల కలవు. ఉదా॥ గెలీనా (Galena), సిలికన్ (Silicon), కార్బొరండమ్ (Carborundum) మొదలగునవి.

ఈ గుణమువలన రేడియోసాతత్య విద్యుత్ప్రవాహము స్ఫటికముగుండా పోవునపుడు ఏకముఖ ప్రవాహముగా మారి, హెడ్ ఫోన్లు (Head phones)కు కలిపిన దానిలో శబ్దము కలుగజేయును.



7-1వ పటము

స్ఫటికగ్రాహిణి (Crystal detector)

వలయము (Circuit) లో నుపయోగించుటకు వీలుగా ఒక గొట్టములో అమర్చిన స్ఫటిక గ్రాహకము 7-1వ పటములో చూపబడినది.

శబ్దోచ్చారక యంత్రమగు "హెడ్ ఫోన్లు" 7-2 వ పటములో చిత్రరూపమున (Sketch) చూపబడినది.



లాభనష్టములు: స్ఫటికగ్రాహిణి ఖరీదు చాల తక్కువ. దీనితో పని చాలసూక్ష్మము. శబ్దము స్పష్టముగా

7-2వ పటము-హెడ్ ఫోన్సు

వినబడును (Clear reception). కాని ఇది చాల దగ్గరనుండి వచ్చు తరంగములను మాత్రమే గ్రహించగలదు. దీనితో శబ్దము బిగ్గరగా వినబడదు. 'పిల్లిమీాసము' (Cat's whisker) అను సన్నని తీగెను, స్ఫటికముయొక్క సున్నితమైన చోటును తాకునట్లు తరుచు మార్చుచుండవలెను.

అన్నిటికంటెను స్ఫటికగ్రాహిణి రేడియో చాల సూక్ష్మమైనది. దీనికి బ్యాటరీలుగాని వాల్వులుగాని విద్యుత్ కాని అవసరము లేదు. సామాన్య స్ఫటికరేడియోగూర్చి ముందుపుటలలో వ్రాయబడినది. ఇట్టిది స్వల్ప ఖరీదులోనే ఇంటివద్ద తయారుచేసికొనవచ్చును. ఎక్కువ శక్తిమంతమైన ప్రసారిణికి 15మైళ్ళ విస్తీర్ణములో మాత్రమే ఇది పనిచేయును. ఇదే దీనికిగల ముఖ్యమైన చిక్కు.

(2) వాల్వు గ్రాహిణి : రేడియో వాల్వుల వివరములు. ఇవి గ్రాహిణిగా ఎట్లు పనిచేయునో ముందుప్రకరణములలో వివరింపబడినది.

5. విస్తీకరణ (Amplifying): ప్రతి రేడియోలోను విస్తారిణి నొకదాని నుపయోగించుచున్నప్పటికి అది ముఖ్యముగా నుండవలసిన అవసరము లేదు. దీనివలన దూరమున గల స్టేషనులు, శబ్దము బిగ్గరగాను వినవగును. ప్రసారిణుల దూరము ఎక్కువయినకొలది తరంగబలము తగ్గును. ఈ విస్తారిణి స్వల్ప తరంగబలమును వృద్ధిచేసి ధ్వనియధికము చేయు యంత్రమునుండి శబ్దము బిగ్గరగా వచ్చునట్లు

చేయును చిన్న అక్షరములను చదువునపుడు కండ్లద్దములు పెట్టుకొనునట్లే స్వల్ప తరంగబలమును వృద్ధిచేసి శబ్దనుబిగ్గరగావినబడుటకు యీా విస్తారిణు లుపయోగపడును.

6. శబ్దోత్పత్తి: రేడియో ఆఖరిస్థానములో ఈ శబ్దోత్పత్తివిధాన ముండును. ఇది విద్యుత్తరంగములను ధ్వని తరంగములుగ మార్చును. వీనిలో రెండు రకములు కలవు. (1) హెడ్‌ఫోన్లు (2) ధ్వనియధికముచేయు యంత్రము (Loud speaker)

[1] హెడ్‌ఫోన్లు: ఇది 7–2చిత్రములో చూపబడినది. సామాన్యపు టెలిఫోను పనిచేయునట్లే ఇదికూడ పనిచేయును. కాని దీనితో చాల సూక్ష్మమగు శబ్దములనుగూడ వినవచ్చును. అతి సన్నని తీగె 'చుట్లు' ఎక్కువగా యుండుట చేతను, తనుపటము (Diaphragm) చాల పలుచగానుండుట చేతను ఈ హెడ్‌ఫోన్లు చాల సున్నితముగ నుండును. గొలుసుకట్టువలె నుండి, తీగలచే కలుపబడి, రెండు చెవులకూ సరిగా వినబడునట్లు, తలపై వీలుగా ఆనునట్లున్నా ఒక వంకరబద్ద (Strap) నుపయోగించెదరు. ఇందువలన శబ్దము రెండు చెవులకు, సరిగా సమానముగా ఒకేసారి వినబడును. హెడ్‌ఫోన్లు కొనునపుడు కనీసము 2, 3 వేల ఓముల (2000 ohms) నిరోధకశక్తి కలదానిని కొనవలెను. నిరోధకశక్తి అంతకు తగ్గినచో రేడియోతరంగములను శబ్దరూపముగా వెలువరచుటకు ఉపయోగింపవు. బి. టి. హెచ్., ఎరిక్సన్, జి. ఇ. సి. కంపెనీల హెడ్‌ఫోన్లు నాణ్యమైనవి.

ఎనిమిదవ ప్రకరణము

సూపర్హెట్ (Superhet)

1. నవీన రేడియో సెట్టులు : ప్రస్తుతము వచ్చు రేడియోసెట్టులన్నియు సూపర్హెట్ లే. ఈ సూపర్హెట్టునే సూపర్ హెట్రోడైన్ (Superheterodyne) అని అందురు.

2. సూపర్హెట్టు నిర్వచనము(Definition of superhet): రెండు వేర్వేరు సాతత్యములను కలిపి ఒక క్రొత్త సాతత్యముగ మార్చుటనే ఆంగ్లములో 'హెట్రోడైన్'(Heterodyne) అని అందురు. ఉదాహరణకు: ఒక రేడియోను 1000 స.ఆ.ల సాతత్యమునకు శ్రుతిమేళవించితిమని (Tune) అనుకొందము. ఈ సాతత్యమునకు దగ్గర సాతత్యము అనగా ఏ 1009 స.ఆ. ల సాతత్యములోనో ఒక ప్రసారిణి ప్రసారము జరుపుచున్నదనుకొందము. రేడియోనుండి మనము వినున దేమనగా 1009—1000 = 9 స.ఆ.ల సాతత్యముగల ఒక ప్రత్యేక స్వభావము గల యీల. ఈ సాతత్యముల భేదమును 'స్వరకంపన సాతత్యము' (Beat freqency) అనియు, ఆవిధముగ రెండు సాతత్యములను కలుపుటను 'స్వరకంపన'చేయుట లేక కలుపుట (Beating or mixing) అనియు అందురు. మనము మామూలుగా వాడు సూపర్ హెట్రోడైన్ అను పదముకూడ క్లుప్త పదము.అసలు సరియగుపదము సూపర్ సోనిక్ హెట్రోడైన్ (Supersonic heterodyne) అనగా తెలుగులో "శ్రవ్యాధిక

శక్తియుతము" అని అనవచ్చును. సూపర్ (Super) అనగా 'ఉపరి' [అధిక] అని అర్థము. సోనిక్ (Sonic) అనగా శబ్దము. ఈ రెండింటిని కలుపగావచ్చిన 'శబ్దోపరి' అను మాటకు అర్థము లేదు. సూపర్హెట్ అనగా, శ్రవ్యసాతత్యముకంటె అధిక సాతత్యముగల 'కంపన సాతత్యము' (Beat frequency) నుపయోగించు రేడియో అని మొత్తముమీంద అర్థము వచ్చును. ఈ శ్రవ్యాధిక కంపన సాతత్యము (Supersonic frequency) ను మధ్యమ సాతత్యమని (I. F.) అందురు. మీరు మామూలుగ స్టేషనులు మార్చుటకు రేడియో ముందరి బొంగడ (Knob)ను త్రిప్పెదరు. అట్లు త్రిప్పునపుడు కావలసిన తరంగ సంజ్ఞలను (Desired signals) ఎంచుకొనుటయే కాకుండ, మధ్యమ సాతత్య తరంగమునుకూడ ఉద్భవింపజేయుట జరుగును. ఈ రెండు పనులను ఏకకాలమందు నెరవేర్చుటకే, ఈ రెండు వలయముల సంక్షేపకములను, ఒకేవిధముగ తిరుగునట్లు ముందరిబొంగడయొక్క యిరుసు మీంద (Spindle or shaft of the knob) అమర్చెదరు. దీనినే గ్యాంగ్ (Gang) చేయుట అని అందురు.

సాతత్యము హెచ్చినకొలదియు అధిక సాతత్య విస్తారిణియొక్క 'విస్తీకరణపు పెంపు' (Gain) తగ్గుచుండును. తక్కువ సాతత్యములో అనగా 400 స. ఆ. (750మీటర్లు) 500 స. ఆ. (600మీటర్లు) లతో రేడియో ప్రతిఘట్టము (Stage)లోను ఎక్కువ విస్తీకరణము(High amplification)ను పొందుట అంత కష్టమయిన పని కాదు. కాని ఎక్కువ సాతత్యములో అనగా 2 కోట్ల ఆవృత్తులు లేక 20,000 స. ఆ.

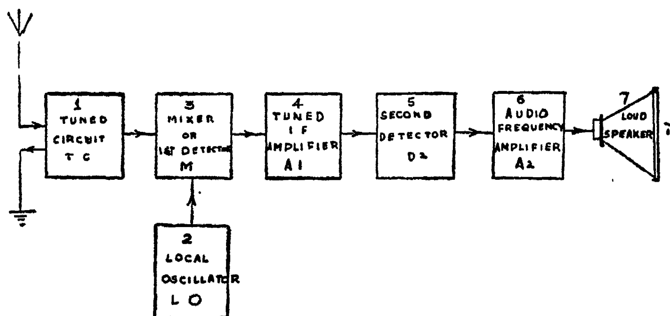
లతో 'వి స్తీకరణపు పెంపు' (Gain) చాల తక్కువ అగును. రేడియోలోని అధిక సాతత్యఘట్టములో (R. F. Stage) వేరే విధానముతో వి స్తీకరణ పెంపు నెక్కువచేయుట సాధ్యమే కాని, ఒక ఘట్టముకంటె ఎక్కువ ఘట్టములున్నపుడు 'అస్థిరత్వము' (Instability) సంభవించును.

గ్రాహిణి, శ్రవ్య సాతత్య (2nd detector and low frequency) ఘట్టములకు పంపుటకు ముందు తరంగ సంజ్ఞల (Signals) ను 400, లేక 500 స. ఆ. ల సాతత్యము నిర్దిష్టమయిన ఒక దీర్ఘ తరంగ విస్తారిణి (Long wave amplifier) గుండా పంపిన లాభదాయకము. ఇట్లు చేయుటకుముందు హ్రస్వతరంగ సంజ్ఞల నన్నింటిని, ఒక నిర్దిష్ట సాతత్యముగల దీర్ఘ తరంగ సంజ్ఞగా మార్చవలసిన అవసరము కలదు. ఒక నిర్దిష్ట సాతత్య విస్తారిణి (Single frequency tuned amplifier) యొక్క లాభము లేమనిన:

(1) రేడియో, మామూలుగ వుండు బొగడలు (Knobs) కంటె తక్కువ బొగడలు కలిగియుండుట (Mechanical Simplicity.)

(2) సాతత్య శ్రేణి (Frequency range) విశేషించి ఎక్కువ అవసరములేదు కనుక, పరిణామ్య సంక్షేపకము చిన్నదిగా నుండిన చాలును. అప్పుడు పెద్ద తీగచుట్ట నుపయోగింపవలెను.

(3) రేడియోలోని ప్రతి ఘట్టములోను ఎక్కువ విస్తీకరణపు పెంపును పొందవచ్చును.



8-1వ పటము : (Superhet) సూపర్హెటె్ స్థూలచిత్రము.
1. శ్రుతిమేళన వలయము; 2. స్థానిక ప్రకంపని; 3. మిశ్రమకారి లేక మొదటి గ్రాహిణి; 4. మధ్యమ సాతత్యవిస్తారిణి; 5. రెండవ గ్రాహిణి 6. శ్రవ్యసాతత్య విస్తారిణి; 7. ధ్వనిఅధికముచేయు యంత్రము.

3. రేడియోలోని వివిధఘట్టములు (Stages): ఒకటవ ఘట్టము : ఆకాశతంతువును తగులు తరంగములన్నియు రేడియోలోని శ్రుతిమేళన వలయములవద్దకు పోవును. ఈతరంగములనుండి కావలసిన తరంగములను మాత్రమే మొదటి ఘట్టము తీసికొనును. మిగిలినవానిని త్రోసివేయును.

రెండవ ఘట్టము : 'స్థానిక ప్రకంపని' (Local oscillator) మొదటి ఘట్టము అందుకొనిన తరంగ సంజ్ఞకంటె ఎక్కువ సాతత్యముగల వేరొక తరంగమును ఉద్భవింపజేయునట్లు యీ స్థానికప్రకంపనిని తయారుచేయుదురు. ఈ సాతత్యముల రెండింటికిగల భేదమే 'మధ్యమ సాతత్యము' (I.F.)

దీర్ఘ, మధ్యమ తరంగ సమూహములు మాత్రమే కల రేడియోలలో 110 స.ఆ.సాతత్యతను మధ్యమ సాతత్యతగా

స్థిరపర చెదరు. అన్ని తరంగసమూహములుగల రేడియో లలో 465 స.ఆ. సాతత్యతను మధ్యమ సాతత్యతగా స్థిరపర చెదరు.

విశేష పరిశోధనలు చేసి యీ 110, 465.స. ఆ. ల సాతత్యతలను నిర్ణయించిరి. ఈ రెండు సాతత్యములు శ్రవ్యాధిక సాతత్యతలు (Inaudible frequencies) అని గ్రహించవలెను.

మూడవ ఘట్టము:- ఇది మిశ్రమకారివాల్వు ఘట్టము (Mixer valve stage). మొదటి ఘట్టమునందలి తరంగసంజ్ఞల సాతత్యము, స్థానికప్రకంపనియందలి తరంగసంజ్ఞల సాతత్యము యీ ఘట్టములో కలసి, మధ్యమ సాతత్యముగా మారును. ఈ ఘట్టమును 'మొదటి గ్రాహిణి ఘట్టము' (First detector stage) అని కూడ అందురు.

నాల్గవ ఘట్టము:- ఈ ఘట్టములో మధ్యమ సాతత్యము విస్తీకరింపబడును. ఈ మధ్యమ సాతత్య విస్తారిణి ఒక్క సాతత్యమును మాత్రమే విస్తీకరించునట్లు నిర్ణయింపబడినది. ఈసాతత్యమే మధ్యమ సాతత్యము (I. F.). ఎక్కువ సాతత్య పరంపరలను, వాటి అష్టమస్వరముల (Octaves) ను విస్తీకరించుటకు వీలగు విస్తారిణి నిర్మించుటకంటె, ఒక్క మధ్యమ సాతత్యమునే విస్తీకరించు విస్తారిణిని నిర్మించుట మిక్కిలి సులభము. సూపర్ హెట్ యొక్క ప్రధాన లాభములలో ఇది ఒకటి. ఈ ఘట్టము మధ్యమ సాతత్యమునకు శ్రుతి మేళవింపబడుటచే, అనవసరము గు తరంగసంజ్ఞల

(Undesired signals) ను అవసరమగువానినుండి వేరుచేయుటలో ఇది తోడ్పడును.

ఐదవ ఘట్టము : నాల్గవ ఘట్టములో వి స్తీకరింపబడిన మధ్యమ సాతత్య విద్యుత్ప్రవాహములు, ప్రసారిణిలోని స్టూడియోనుండి వెలువడిన శ్రవ్య సాతత్య సంజ్ఞలను పోలు సంజ్ఞలక్రింద మారుటకు ఐదవ ఘట్టములోనికి పోవును. ఇదియే రెండవ గ్రాహిణి (2nd Detector stage) ఘట్టము.

ఆరవ ఘట్టము: పై ఘట్టమునుండి వెలువడు శ్రవ్య సాతత్యములు 'శ్రవ్య సాతత్య విస్తారిణి' (L. F. Amplifier) అనబడు యీా ఘట్టములో వి స్తీకరింపబడును.

ఏడవ ఘట్టము: ఆరవ ఘట్టములో వి స్తీకరింపబడిన శ్రవ్య సాతత్య తరంగములు శబ్దరూపముగ ఏడవ ఘట్టమగు ధ్వనియధికముచేయు యంత్రము (Loudspeaker) ద్వారా వెలువడును.

వివిధ వలయములలోను రకరకములగు మార్పులున్నప్పటికీ, ఈ పై జెప్పిన క్రియలే ప్రతి సూపరెహెట్టులోను జరుగును. అసలు సూపరెహెట్టుయొక్క సిద్ధాంతము పై విషయములవలన కొంతవరకు తెలియును. పైన యిచ్చిన 110,465 స.ఆ.లే కాక ఇతరములగునవి కూడ మధ్యమ సాతత్యములుగ నున్నవి.

సమపరచుట (Aligning) : కాలము గడచినకొలదియు, వేడి, చెమ్మ (Temperature, humidity) హెచ్చినకొలదియు రేడియో అసలు మధ్యమ సాతత్యము (Original I. F.) విశేషముగా మారవచ్చును. ఈ మార్పువలన ధ్వని (Volume)

తగ్గుటగాని, శబ్దవైకృత్యము (Distortion) గాని సంభవించును. ఈ దోషనివారణకు రేడియోలోని వివిధ ఘట్టములు, ముఖ్యముగ మిశ్రమకారివాల్వు ఘట్టములోని సంక్షేపకము లన్నిటిని అసలు మధ్యమ సాతత్యము ప్రాప్తించునట్లు సరిచేయవలెను. దీనినే 'సమపరచుట' (Aligning)అని అందురు. ఉష్ణమండలములలో రెండేండ్ల కొకసారి అయినను రేడియోను తప్పక సమపరచవలసిన అవసరము కలదు.

5. సాతత్యము మార్పు (Frequency changing):సాతత్యము మార్పు విధానము ఈ క్రింది అంశములవలన తెలియును. ఆకాశతంతువు అందుకొను తరంగములయొక్కయు 'స్థానిక ప్రకంపని' (Local oscillator) ఉద్భవింపజేయు తరంగములయొక్కయు భేదముచే యేర్పడిన 'రేటు' (Rate) ప్రకారము అధిక సాతత్య తరంగము (H. F. Wave), దాని వాహక తరంగము (Carrier wave) యొక్క రెండువైపులను మార్పు చెందుచుండును.

'ప్రవాహ సవరణ' (Rectification) జరిగిన తరువాత అసలు తరంగసంజ్ఞయొక్క 'శ్రుతికూర్చిత ప్రతిరూపము' (Replica of the Original modulated wave) కలిగిన మధ్యమ సాతత్యము సంభవించును. రేడియో గ్రాహక విధానమునకు సంబంధించినంతవరకు అధిక సాతత్యముచే శ్రుతికూర్పబడిన మధ్యమ సాతత్య ప్రవాహము సరాసరి సెట్టులోని వాహక తరంగము(Carrier wave of the straight set) నకు సమానమగును. సూపర్ హెట్టుకు పూర్వము యీ 'సరాసరి సెట్టు' (Straight set) అమలులో వుండెడిది.

సరాసరి సెట్టులోని 'సరాసరి' అన్న మాటకు 'తిన్నన', 'సూటిగ' అను అర్థముకాదు. ఆకాశతంతువు అందుకొనిన తరంగసంజ్ఞలు సూపర్ హెట్టులోవలె సాతత్యపు మార్పులు లేకుండ యని అర్థము. సూపర్హెట్టులో అసలు తరంగసంజ్ఞ సాతత్యము మిశ్రమకారి ఘట్టములో స్థానిక ప్రకంపనినుండి ఉద్భవించు సాతత్యముతో కలసి, మధ్యమ సాతత్యముగా మారి గ్రాహిణిలో ఏకముఖ ప్రవాహముగా మారి ధ్వనియధికముచేయు యంత్రమునుండి శబ్దరూపమున వెలువడును.

f1 సాతత్యముగల ప్రవాహ మొకటి f_2 సాతత్యముగల ప్రవాహముతో కూడిన, $(f_1 - f_2)$, $(f_1 + f_2)$ అను రెండు వేర్వేరు సాతత్యము లేర్పడును. ఇందు మొదటిది రెండుసాతత్యముల భేదము, రెండవది రెండింటి మొత్తము.

కారణాంతరములచే (అవి యిచ్చు టనవసరము) రెండింటి మొత్తపు సాతత్యమును వదలి, రెండింటి భేదపు సాతత్యము $(f_1 - f_2)$ మాత్రమే మధ్యమ సాతత్య విస్తారిణిచే ఎన్నుకొనబడును.

6. స్థిరపరచిన మధ్యమ సాతత్యము(Fixed I. F.)వలని లాభములు: పై విషయములబట్టి ఒకటి స్పష్టమగును. సూపర్హెట్టులో అధిక సాతత్య విస్తీకరణ మంతయు స్థిరమగు ఒకే సాతత్యములో జరుగును. ఈ సాతత్యమునకు, ఆకాశతంతువుఅందుకొను సాతత్యమునకు సంబంధములేదు. కాని సరాసరి సెట్టులో వలయము లన్నియు ఆకాశతంతువు అందుకొనిన తరంగ సంజ్ఞల సాతత్యమునకు శ్రుతికూర్పబ

డును. కావున రేడియో బాగుగ పనిచేయుటకు కర్మాగారము (Factory) లోనే సూపర్హెట్టులోని మధ్యమ సాతత్య వలయములను సమపరచి (Align) పంపుదురు. తిరిగి కొన్ని సంవత్సరముల కొకసారి ఈ వలయములను శ్రుతిమేళవించుకొనవలెను. ఈ కారణముచే సూపర్హెట్టును దిట్టమగు విద్యుత్పరికరముగ నిర్మించుకొనవచ్చును. మధ్యమ సాతత్యము స్థిరముగనుండుటవలన ఇంకొక ముఖ్యలాభ మున్నది. విస్తారిణిలోని వివిధ ఘట్టములు, వలయములు ఒకేఒక సాతత్యము (మధ్యమ)నకు శ్రుతిమేళవింపవచ్చును. ఇట్లు చేయుటచే విస్తారిణియొక్క సామర్థ్యము(Efficiency) అధికమగును.

7. సూపర్హెట్టుయొక్క వరణ సామర్థ్యము (Selectivity of a superhet): నాల్గవ ప్రకరణములో వరణ సామర్థ్యమునుగూర్చి చెప్పబడినది. కావలసిన స్టేషనును మాత్రమే గ్రహించి, అనవసరమగు ప్రక్క స్టేషనులను గ్రహింపకుండుటయే రేడియోకి కావలసిన ముఖ్యలక్షణము. దగ్గర స్టేషనుల తరంగ సంజ్ఞలు అడ్డుతగులకుండునట్లు తొలగించుటనే 'ప్రక్క స్టేషన్ల వరణ సామర్థ్యము' (Adjacent channel selectivity) అందురు. ఇట్టి వరణ సామర్థ్యశక్తి సూపర్హెట్టులో సహజముగా నున్నది. ఇదియే దాని ప్రాముఖ్యతకు కారణము. మధ్యమ సాతత్యవలయముల (I. F. Circuits)నుపయోగించుటవలన ఇట్టి ఫలితము కలుగుచున్నది. ఒక సాతత్యసమూహముమీాద పనిచేయు వలయముకంటె మధ్యమ సాతత్యముమీాద పనిచేయు వలయములను అత్యుత్తమముగ తయారుచేయుట సులభము.

అసలు తరంగసంజ్ఞల సాతత్యము (Signal frequency) కంటె చాల తక్కువ సాతత్యములో శ్రుతిమేళన జరిగినయెడల 'వరణ సామర్థ్యత' (Seletcivity) చాల ఎక్కువగును. దీని వివరములు మన కిచట అనవసరము.

కాని ఒక్క విషయము జ్ఞాపకముంచుకొనవలెను. మధ్యమ సాతత్య విస్తారిణికి స్థిరపరచు సాతత్యముమీద రేడియోయొక్క వరణ సామర్థ్యత ఆధారపడియుండును.

మధ్యమ సాతత్యము తగ్గినకొలదియు వరణ సామర్థ్యము ఎక్కువగును. మధ్యమ సాతత్యము హెచ్చినకొలదియు వరణ సామర్థ్యము తక్కువగును.

8. రెండవ ప్రతిరూప కర్కశధ్వని (Second Channel Interference): అధిక సాతత్య ఘట్టము (R. F. Stage) లేని సూపరెహెట్లులో ఇది ఒక చిక్కు. ఈ క్రిందవ్రాసిన చిక్కునకిది సాంకేతిక నామము.

fc సాతత్యముగల స్టేషనుకు మనము రేడియోను శ్రుతిచేసిన ($f_c + 2$ I. F.) సాతత్యముగల స్టేషనుగూడ పై స్టేషనుతోపాటు రేడియోనుండి వినబడును. ఎట్లనిన:

రేడియో మధ్యమ సాతత్యము 100 స. ఆ. లు అనుకొనుము.

(a) మనము వినదలచుకొనిన స్టేషను సాతత్యము 900 స. ఆ. లు అనుకొనుము.

అప్పుడు స్థానిక ప్రకంపనియొక్క సాతత్యము (900 + 100) = 1,000 స. ఆ. లు అగును.

(b) 1,100 స. ఆ. లు సాతత్యముగల స్టేషనుగూడ అదే సమయమందు పనిచేయుచున్న యెడల, ఈసాతత్యముకు, స్థానిక ప్రకంపని సాతత్యముకు భేదము 100స.ఆ.లు అగును. ఇది రేడియోయొక్క మధ్యమ సాతత్యమయినందున, ఈ రెండవ స్టేషనుకూడ మధ్యమ సాతత్య విస్తారిణినుండి వినబడును. అనగా అసలు మనము వినదలచుకొనిన స్టేషనుకు యీ రెండవ స్టేషనుకు సాతత్యములో భేదము 1,100—900 = 200 స. ఆ. లు. అనగా రేడియో మధ్యమ సాతత్యమునకు రెట్టింపు. కావున అసలు స్టేషను సాతత్యమునకు, దాని రెండవ ప్రతిరూపము (Second Channel)నకు గల భేదము మధ్యమ సాతత్యమునకు రెట్టింపు. దీనినుండి తప్పించుకొనుటకు ఒక్క మార్గమే కలదు. రేడియోలోని మిశ్రమకారి వాల్వు ఘట్టమునకు ముందు వేరొక అధిక సాతత్యఘట్టము వుంచినయడల ఈ చిక్కు తొలగిపోవును.

తొమ్మిదవ ప్రకరణము

రేడియో ప్రోగ్రాముల వినికిడిదూరములు.

1. సాధారణముగ రేడియోస్టేషనునుండి ప్రోగ్రాములు చాలదూరము వినబడునప్పటికీ, సర్వకాలములందునూ, నమ్మకముగా వినబడుదూరములు కొన్ని భౌతిక కారణములమీాద నాధారపడియున్నవి. వేర్వేరు ప్రసారణ శక్తులుగల మధ్యమ తరంగ ప్రసారిణులనుండి రాత్రిసమయములందు ప్రోగ్రాములు వినబడుదూరముల విస్తీర్ణము, వాని పగటివేళలందు వినబడుదూరముల విస్తీర్ణములకు 5,6 రెట్లుండును. ఈ క్రింది పట్టికను పరీక్షింపుడు.

పట్టిక 9–1.

ప్రసారిణిశక్తి సహస్ర వాట్టులలో	పగటివేళల వినికిడిదూరముల విస్తీర్ణము.	
	కిలోమీటర్లు	మైళ్ళు
0.5	22	14
1.0	29	18
5.0	45	28
10.0	51	32
25.0	64	40
50.0	77	48
75.0	80	50
100.0	85	53

2. 'కప్పదాటు దూరము' (Skip distance) హ్రస్వ తరంగ ప్రసారముల 'కప్పదాటు దూరము'లు ఋతువులను బట్టియు, ప్రసారసమయములనుబట్టియు మారుచుండును.

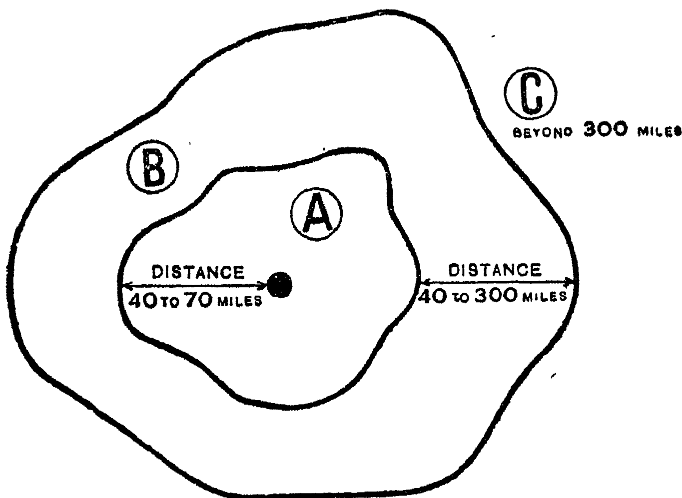
పట్టిక 9–2.

		వేసవికాలము		శీతాకాలము	
తరంగ దైర్ఘ్యము (మీటర్లు)	సాతత్యము స. ఆ. లు	పగలు మైళ్లలో	రాత్రి మైళ్లలో	పగలు మైళ్ళలో	రాత్రి మైళ్ళలో
50	6,000	90	300	150	700
20	15,000	500	2,800	1,000	10,000

3. 200–500 మీటర్లపై చేయబడు మధ్యమ తరంగ ప్రసారములు ఆ యా ప్రసారిణులచుట్టునూ 40 మొదలు 70మైళ్ళ దూరముకంటె ఎక్కువ దూరమున సరిగా వినబడవు. ఇట్టి మధ్యమ తరంగ ప్రసారఫలితమును బి. బి. సి. వారు 9–1వ పటములో చిత్రరూపమున తెలియజేసినారు.

(1) A అను మొదటి మండలము : 40 నుండి 70 మైళ్ళవరకు: ఇందు అన్నిసమయములందు ప్రోగ్రాములు చక్కగ వినబడును.

(2) B అను రెండవ మండలము: 70 నుండి 300 మైళ్ళవరకు: ఇందు పగటివేళల చక్కగ వినబడును. రాత్రి సమయములందు సరిగా వినబడదు.



9-1వ పటము : మధ్యమతరంగ ప్రసారిణినుండి
ప్రోగ్రాములు వినబడు దూరములు.

A. రాత్రి, పగలుకూడ వినబడును. B. పగలు మాత్రము వినబడును. C. అసలు వినబడని ప్రదేశము. (కొన్ని రాత్రులందు మాత్రము ఆకాశ కిరణములవల్ల కొద్దిగా వినవచ్చును).

(3) C అను మూడవ మండలము : 300మైళ్ళకు పైగా: ఇందు పగటివేళల ప్రోగ్రాములు సరిగ వినబడవు. రాత్రిసమయములందు ఆకాశకిరణపద్ధతిని బాగుగవినబడును.

ఐరోపాలోని మధ్యమ తరంగ స్టేషను (200-500 మీటర్లు) ఏదియు కూడ, చాల శక్తివంతమయినదయినప్పటికీ ఇండియాలోవినబడదు. కాని ఒకచిన్న 5వాల్వులసూపర్ హెట్టుతోనయినను అమెరికా, ఇంగ్లాండు దేశములలోని

హ్రస్వ తరంగ స్టేషనులను (13-60 మీాటర్లు) ఇండియాలో వినుట సులభము. దీనికి కారణము 9-1వ పటము చూచిన తెలియును.

4. ఫలిత ఔన్నత్యము (Effective height): ఒక ఆకాశతంతువుయొక్క సామర్థ్యము దాని ఫలిత ఔన్నత్యముమీాద నాధారపడియుండును. దీనికిని, దాని అసలు ఎత్తుకును (అనగా సముద్రమట్టముపైవున్న దాని ఎత్తు) విశేష సంబంధములేదు. ఒక మేడ చివరి అంతస్తు గదిలోని ఆకాశతంతువువలన విను ప్రోగ్రాములు, అదే మాదిరి ఆకాశతంతువుతో మేడ క్రిందిభాగములందు విను ప్రోగ్రాముల కంటె బాగుండును. గదిలోని ఆకాశతంతువుకు దగ్గరగా విద్యుచ్ఛక్తి సరఫరా తంతువులు (Electric wiring), తదితర గొట్టములు (Gas or water pipes) వుండుటవలన ఆకాశతంతువుయొక్క సామర్థ్యత తగ్గును. న్యూయార్కు పట్టణములో ఆకాశమునంటు మేడలమీాద వేయు ఆకాశతంతువుయొక్క ఫలిత ఔన్నత్యము 3 అడుగులు మాత్రమే! మామూలు ఇంటిబయటి ఆకాశతంతువుల ఫలిత ఔన్నత్యము 4 అడుగులు!

5. విశ్వప్రసార కేంద్రము (Broadcasting station) నుండి మన రేడియోలవద్దకు తరంగరూపమున వచ్చు శక్తిని 'క్షేత్ర బలము' (Field strength) అందురు. దీనిని ఒక మీాటరు ఫలిత ఔన్నత్యమునకు ఇన్ని సహస్రాంశ వోల్టులు (Millivolts per metre of effective height) అని చెప్పుదురు.

ప్రసారిణియొక్క శక్తి, ప్రసారిణికి రేడియోకు మధ్య గల భూస్వభావము, వాని మధ్యదూరము, వాని మధ్య ప్రదేశములోనుండు లోహపు కట్టడములమీాద, ఈ 'క్షేత్ర బలము' ఆధారపడియుండును. దానినిగూర్చి మిగతా వివరములు మనకు అనవసరము.

పదియవ ప్రకరణము

రేడియో ఎప్పుడు వినవలెను? ఏమి వినవలెను?

1. దీర్ఘ తరంగ స్టేషనులు : హిందూ దేశములో దీర్ఘ తరంగ స్టేషను ఒక్కటికూడ లేదు. ఏకాలమందైనను సరే ఎట్టి రేడియోలోనైన ఐరోపానుండి ప్రసారముచేయు దీర్ఘ తరంగ స్టేషనులు ఎప్పుడునూ వినలేము. కావున దీర్ఘ తరంగ సమూహము (L. W. Band) గల రేడియో హిందూ దేశప్రజల కనవసరము.

2. మధ్యమ తరంగ స్టేషనులు : పగటివేళల క్రమ కిరణ పద్ధతిని వచ్చెడి ప్రోగ్రాములు కొంచెము బాగుగ వినవలెనన్న 20 స. వా. స్టేషనుకి 70 మైళ్ళు, 5 స. వా. స్టేషనుకి 25 మైళ్ళ దూరమున వుండిననే వినబడును.

రాత్రిసమయములలో మధ్యమ తరంగ స్టేషనుల నుండి ఆకాశకిరణ (Indirect ray) పద్ధతిని కొంచెము ఎక్కువ దూరమునకూడ వినుటకు వీలున్నది.

శక్తిమంతమైన అనగా అధమము 7 వాల్వులున్న రేడియోతో హిందూదేశములోని ఒక 5 స. వా. స్టేషను నుండి ఏదో కొద్దిగ వినుటకు శీతకాలములో మాత్రమే వీలగును. వేసవికాలములో ఆ స్టేషను నేమియు వినపడదు. మధ్యమ తరంగ స్టేషనునుండి ఆకాశకిరణ పద్ధతిని వినవలె ననిన రాత్రిసమయములందు మాత్రమే సాధ్యమగుచున్నది.

3. హ్రస్వ తరంగములు : ఆలిండియా రేడియో యొక్క హ్రస్వ తరంగ స్టేషనులగు ఢిల్లీ, బొంబాయి, మద్రాసు, కలకత్తాలనుండి వానికి 500 మైళ్ళచుట్టునూ గల ప్రదేశములలో ప్రోగ్రాములు చక్కగా వినవచ్చును. ఈ హ్రస్వ తరంగములకు వినికిడిదూర మింతయని నిర్ణయముగా చెప్పలేము. దూరప్రదేశములలో రాత్రి, పగలు భేదములేకుండ, అన్ని సమయములందు ఒకేమాదిరి చక్కగ వినబడవలెనని హ్రస్వ తరంగ ప్రసారపు ఆకాశకిరణ పద్ధతిమీాద ఆధారపడవలెను.

హిందూదేశములో ఏ ప్రదేశమునుండయినను ఏ హ్రస్వ తరంగ స్టేషనునయిననూ రాత్రి పగలు ఎల్ల వేళల వినవచ్చును.

చక్కగా వినబడు (మొదటిరకము) స్థలము ఒక మధ్యమ తరంగ స్టేషనుకు చుట్టునూ కొన్ని మైళ్ళమాత్రమే. ఒక హ్రస్వ తరంగ స్టేషనుచుట్టూ యీా దూరము చాల ఎక్కువ. 'కప్పదాటు దూరము' (Skip distance) అనునది హ్రస్వ తరంగ ప్రసారములలో గల దోషము. దీని నివారణకై ఆలిండియా రేడియోవారు రాత్రికాలమందు 50 మొదలు 90 మీాటర్లను, పగటికాలమందు 25 మొదలు 50 మీాటర్లను ప్రసారముల కుపయోగించుచున్నారు. ఉదయమున 41 మీాటర్లు, మధ్యాహ్నము 31 లేక 41 మీాటర్లు, సాయంకాలము, రాత్రి 60 మీాటర్లమీాద ప్రసారము జరుపుచున్నారు.

60 మీటర్ల మీది సాయంకాలపు ప్రసారములలో ప్రత్యేకముగా క్షణములో హెచ్చి, క్షణములో తగ్గు సత్వరక్షీణత (Quick Fading) లేకుండ చేయుటకై 90 మీటర్ల నుపయోగించి కొంతవరకు జయముపొందినారు.

4. తదితర హ్రస్వ తరంగ స్టేషనులు: అంతర్జాతీయ ఒడంబడికమీద, హ్రస్వ తరంగ స్టేషనులకు కొన్ని సాతత్య సమూహములు నిర్ణయింపబడినవి. ప్రస్తుతము వచ్చేడి రేడియోలలో 13, 16, 19, 25, 31, 41, 49 మీటర్ల మీద వచ్చేడి ప్రసారములు వినిపించును. ఇందులో ఒక్కొక్క మీటరు రోజులో కొన్ని గంటలు మాత్రమే వుపయోగించెదరు స్టేషనుకి శ్రోతకు మధ్యనున్న ప్రదేశములో వెలుతురు బాగావున్నపుడు 13, 16, 19 మీటర్ల మీద సాధారణముగ ప్రసారముచేయుదురు. సంధ్య వెలుగున్నప్పుడు 25, 31 మీటర్లు, పూర్తిగ చీకటియున్నపుడు 49 మీటర్లు వుపయోగించెదరు. ఉష్ణదేశములకు నిర్దేశింపబడిన మీటర్లు : 60, 90, 120. కాలము మార్పులతో ఈ మీటర్లలో మార్పులు, ప్రసారసమయములందు మార్పులు జరుగును. ఈ క్రింద చూపిన పట్టికను చూచిన పగటివేళను, ఋతువు మారునప్పుడును హ్రస్వ తరంగ స్టేషను ఎన్నిసార్లు తన తరంగదైర్ఘ్యము (Wave length) ను మార్చుకొనునో తెలియును. ఈ పట్టికలో పగటివేళ వివిధ సమయములలో బాగుగవినపడెడి తరంగదైర్ఘ్యములు యీయబడినవి.

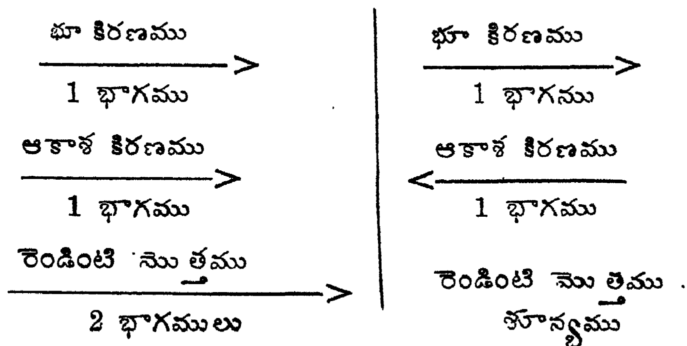
పట్టిక 10-1

మీటర్ల వివరములు	వినుటకు తగిన సమయములు.
13 మీటర్లు	మిట్టమధ్యాహ్నము
16 ,,	మధ్యాహ్నము (చీకటిపడు వరకు)
19 ,,	సాయంకాలము (చీకటిపడుటకు ముందు కొన్ని గంటలు, తర్వాత కొన్ని గంటలు)
25 ,,	సాయంకాలము (చీకటిపడిన తరువాత కొన్ని గంటలు)
31 ,,	సాయంకాలము (బాగా రాత్రి సమయము)
49 ,,	నిశరాత్రి (శీతకాలములో చాల బాగుండును.)
60-200 ,,	పగలు - రాత్రి కూడ.

పదునొకండవ ప్రకరణము

క్షీణత (Fading), స్వతశ్శబ్దనిగ్రహి (A. V. C.), ప్రతిధ్వనులు (Echoes).

1. క్షీణత : భూ, ఆకాశ కిరణములు (Ground & Sky rays or Direct & Indirect rays) రెండునూ కలియుటచే యీ క్షీణత సంభవించును. భూ కిరణ కంపనావస్థ (Phase) దూరమును (ప్రసారిణినుండి) బట్టి మారుచుండును. భూ, ఆకాశ కిరణముల కంపనావస్థలు ఒకటిగా నున్నపుడు ఒకదాని కొకటి సహాయపడి తరంగబలము వృద్ధియగును. ఈ రెండింటి కంపనావస్థలు వ్యతిరేకించినపుడు ఒకదాని నొకటి ఎదుర్కొని తరంగబలము కనిష్ఠమగును.



భూ, ఆకాశ కిరణముల కంపనావస్థ పరిమితుల ననుసరించి తరంగబలము క్షణక్షణమూ మారుచుండును. దీనినే 'క్షీణత' (Fading) అందురు.

2. స్వతశ్శబ్దనిగ్రహి (A. V. C.) : మనము రేడియో నుండి విను శబ్దము ఎల్లప్పుడు మారుచున్న తరంగబలముతో సంబంధము లేకుండ, ఒకే స్థాయిలో వుండునట్లు ఈ స్వతశ్శబ్దనిగ్రహి పనిచేయును. దీనిలో మూడు రకములు గలవు.

(1) సామాన్య లేక సూక్ష్మ స్వ. శ. ని. (Simple A. V. C.)

(2) నిర్దిష్ట స్వ. శ. ని. (Delayed A. V. C.)

(3) నిశ్శబ్ద స్వ. శ. ని. (Quiet A. V. C.)

(1) సామాన్య స్వ. శ. ని. :- దీనివలన శబ్దమందలి హెచ్చుతగ్గులు కొంతవరకు తగ్గును. పూర్తిగా తగ్గించుటకై తక్కిన రకముల స్వ. శ. ని. లు కనుగొనబడినవి.

(2) నిర్దిష్ట స్వ. శ. ని. :- హీనస్వర స్టేషన్లు వినుటకు మామూలు స్వ. శ. ని. ఉపయోగపడదు. కావున నిర్దిష్ట స్వ. శ. ని. (Delayed A. V. C.) అను ఉత్తమ పద్ధతి నుపయోగింతురు. ఏదేని ఒక స్టేషనునుండి వచ్చెడి తరంగ బలము, ఒకానొక నిర్దిష్ట బలమును దాటినతరువాతనే ఈ నిర్దిష్ట స్వ. శ. ని. పనిచేయును. ఈ పనిని రాబడిపన్ను (Income tax) తో పోల్చవచ్చును. ఒక వ్యక్తి రాబడి కొంతమొత్తమునకు తక్కువయినచో అతడు పన్ను చెల్లించనక్కరలేదు. ఆ హద్దు దాటినచో పన్ను చెల్లించ

వలెను. అదేమాదిరిగ నిర్దిష్ట స్వ. శ. ని. పనిచేయును. తరంగబలము కొద్దిగాయున్నయెడల ఇది పనిచేయదు. ఒకానొక విలువ దాటినప్పటినుండి పనిచేయుట ప్రారంభించును.

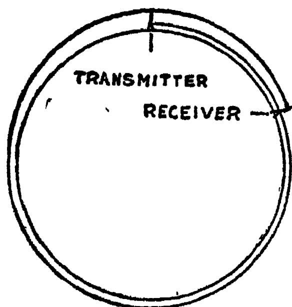
(3) నిశ్శబ్ద స్వ. శ. ని : క్షీణతవలన కలుగు శబ్ద వైకృత్యము (Distortion) ను స్వ. శ. ని. వృద్ధిచేయును. నిశ్శబ్ద స్వ. శ. ని. లో అట్లు జరుగదు. కాని ఈ పద్ధతికి వేరొక వాల్వు (Valve) అవసరమగుటచే ఎక్కువ ఖర్చగును. కనుక ఎక్కువ ఖరీదుగల రేడియోలలోనే యీ పద్ధతి నుపయోగింతురు. దీనివలన స్టేషన్లమధ్య కలుగు చప్పుడులు తగ్గును.

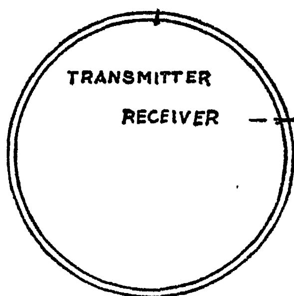
3. ప్రతిధ్వనులు (Echoes): పెద్దపెద్ద భవనములు, నూయి, దేవాలయము మొదలగువాటినుండి మాట్లాడునపుడు ప్రతిధ్వని వినబడును. హ్రస్వ తరంగ ప్రసారములలో కూడ యిట్టి ప్రతిధ్వనులు కలుగును.

(1) హెవిసైడు పొర (Heaviside layer) గుండా హ్రస్వ తరంగములకు అనేక మార్గములుండుటచే ద్విగుణీకృత ప్రతిధ్వని (Multiple echo) కలుగును. ప్రసారిణినుండి బయలుదేరి రేడియోను చేరు రెండు ఆకాశ కిరణముల మార్గములలోను భేదముండుటవలన ఒక కిరణము చేరిన వెనుక రెండవ కిరణము చేరును. ఈ రెండు కిరణములలో తక్కువసార్లు ప్రతిఫలితముకాబడినది బలముగాను, ఎక్కువ సార్లు ప్రతిఫలితముకాబడిన కిరణము (ప్రతిఫలితముల

సంఖ్యను బట్టి) బలక్షీణముగ నుండును. ఈ రెండింటిని రేడియో గ్రహించుటవలన ప్రతిధ్వని కలుగుచున్నది.

(2) సెకనులో 7వ వంతు లేక ముందరి ప్రతిధ్వనులు 1/7 second or Forward echoes): ప్రసారిణినుండి రేడియోకు తిన్నగా రాక, ప్రపంచమును చుట్టివచ్చిన తరంగములవలన యీ ప్రతిధ్వనులు కలుగును. (9–2వ పటము చూడుము)





11-1వ పటము: ముందు ప్రతిధ్వని. 11-2వ పటము; వెనుక ప్రతిధ్వని
(Forward Echo) (Backward Echo)

ఒక తరంగము ప్రసారిణినుండి రేడియోదిక్కుగా సాగి, భూమి నొకసారి చుట్టి తిరిగి రేడియోవద్దకు వచ్చును. అట్లు వచ్చుటకు సెకనులో 7వభాగము కాలము పట్టునుగాన వీనిని 1/7 సెకను ప్రతిధ్వను లందురు. ఈ ప్రతిధ్వనులు 16,19 మీటర్లలో తరచుగానుండును. వీటి నరికట్టుటకు సాధన మేమియు లేదు.

(3) వెనుక ప్రతిధ్వనులు (Backward Echoes): పై పటములో చూపినట్లు ప్రసారిణినుండి ఒక తరంగము ముందు

త్రోవలోను (Forward wave), వేరొక తరంగము వెనుకగాను (Backward wave) వ్యతిరేకపు దిశలలో రేడియోను చేరుటవలన యీా ప్రతిధ్వనులు కలుగును.

సమబలములతో రెండు తరంగములు ఏకకాలమందు రేడియోను చేరుటవలన ఫలితము శూన్యమై రేడియోనుండి ఏమియు వినబడకుండుటకూడ సంభవించుచుండును. ఈ చిక్కు పోవుటకు ఆకాశతంతువు వెనుక 'ప్రతిఫలనపు తెర' (Reflector curtain) అను తెర నొకదాని నుంచెదరు. దీని వలన ముందరి ప్రతిధ్వనికాని, వెనుక ప్రతిధ్వనికాని తగ్గి, కావలసిన దిశలో తరంగబల మెక్కువగును.

ప్రాపకిరణ ప్రసరణము (Beam radiation) వల్లను, ప్రతిఫలనపు తెరవల్లను వెనుక ప్రతిధ్వని తగ్గిపోవును.

పంద్రెండవ ప్రకరణము

వాల్వులు (Valves)

1. పదార్థ నిర్మాణము : భౌతిక ప్రపంచములోని పదార్థమంతయు అణువు, పరమాణువుల సంపుటి. మరియు ప్రతి పరమాణువు (Atom) ధన, ఋణ విద్యుత్కణముల (Proton & Electron) సమూహము. ఇట్టి ఋణవిద్యుత్కణములు 1×10^{27} (ఒకటి తరువాత 27 సున్నలుగల సంఖ్య) కలసి ఒక గ్రాము బరువుండును. ఋణకణముయొక్క వేగము సెకనుకు 6000 సహస్ర మీటర్లు అనగా 3126 మైళ్ళు.

2. ఉష్ణాయన ఫలితము (Thermionic effect) : ఒక లోహమును వేడిచేయగా ఒకానొక ఉష్ణోగ్రతవద్ద ఆ లోహమునుండి కొన్ని ఋణవిద్యుత్కణములు వెలువడును. దీనినే ఉష్ణాయన స్ఖలనము లేక ఫలితము (Thermionic emission or effect) అందురు. ఈ ఋణవిద్యుత్కణముల ప్రవాహమే విద్యుత్ప్రవాహము. ఇట్లు ఋణవిద్యుత్కణములను కోల్పోయిన పదార్థము ఎక్కువ ధనపదార్థమగును. ఈ విద్యుద్వాహకము, తనకు చాల సమీపములో ఎక్కువ ధనావేశముగల వేరొక విద్యుద్వాహకముండిన తప్ప, తననుండి పోయిన ఋణవిద్యుత్కణములను తిరిగి ఆకర్షించదు. విద్యుత్కణమేదైనా విద్యుద్వాహకముయొక్క ఆకర్షణశక్తికి మించిన దూరము పోయిన, విద్యుద్వాహకమునుండి వచ్చెడి యితర ఋణవిద్యుత్కణము

లను ప్రతికర్షించును (Repulsion). అందుచే విద్యుద్వాహకమును వదలిన ఋణవిద్యుత్కణములలో చాలభాగము ఒక గుంపుగా చేరి తిరిగి విద్యుద్వాహకమును చేరుకొనును. విద్యుద్వాహకమును చుట్టుకొనిన యీా విద్యుత్కణముల గుంపునే "స్థలావేశ" (Space charge) అందురు.

3. ఉష్ణోగ్రత (Temperature) : విద్యుద్వాహకము నుండి ఋణవిద్యుత్కణ స్ఖలనము జరుగవలెననిన చాల యెక్కువ ఉష్ణోగ్రత కావలెను. అందుచేత 'టంగస్టన్' (Tungsten)ను మొదట బాగుగ వేడిచేసి వుపయోగింపవలెను. ఈ లోహమును 3,000 డిగ్రీల సెంటిగ్రేడువరకు అది కరుగకుండ వేడిచేయవచ్చును. రాగి మొదలగు తదితర లోహములు1000డిగ్రీల సెంటిగ్రేడులోపుననే కరగిపోవును.

బేరియమ్ (Barium), స్ట్రాన్షియమ్ (Strontium), కాల్షియమ్ (Calcium) మొదలగు రసాయనశాస్త్రములోని 'అపూర్వ మృత్తికల' (Rare earths) ఆక్సైయిడుల (Oxides) యీా విద్యుద్వాహకమును పూసిన విశేషముగు వేడి లేకుండగనే ఉష్ణాయన స్ఖలనము చాల ఎక్కువగును. విద్యుద్వాహకమును వోల్టేజి ఉత్పత్తిస్థానమునకు కలిపి, విద్యుద్ధారను ప్రవహింపజేసి, వేడిచేయవచ్చును.

4. వేడిచేయు విధము : వాల్వ్ ఫిలమెంట్లను (Filaments) విద్యుద్ధారతో రెండువిధములుగ వేడిచేయవచ్చును.

(1) సరళ విధానము (Direct method) : ఇది విద్యుద్ధారను విద్యుద్వాహకముగుండ పంపి వేడిచేయుట.

(2) పరోక్ష విధానము (Indirect method): దీనిలో ఎక్కువ ఉష్ణాయన స్ఖలనముగల పదార్థముతో చేయబడిన వర్తులస్థూపాకార మొక విద్యుద్వాహకమునకు చుట్టునూ ఉండును. ఈ విద్యుద్వాహకమును విద్యుద్ధారతో వేడెక్కించగా, దాని వేడికి వర్తుల స్థూపాకారము వేడెక్కి ఋణ విద్యుత్కణములను వదలును. దీనిని పరోక్ష విధానమందురు.

విద్యుత్ మీాద పనిచేయు రేడియోవాల్వులలో యీా విధానముండును. మీాట నొక్కగనే ముందుగా విద్యుద్వాహకము వేడెక్కి, తరువాత కేథోడ్ (Cathode) వేడెక్కి విద్యుత్కణములను వదలును. దీనికి 1 లేక 2నిమిషముల కాలము పట్టును. కావుననే విద్యుత్ పైపనిచేయు రేడియోలు మీాటనొక్కిన 1,2 నిమిషములకుగాని పనిచేయవు. బ్యాటరీ రేడియోలు మీాటనొక్కిన వెనువెంటనే పనిచేయును. వీటి వాల్వులందు సరళవిధానమున వేడిచేయు ఫిలిమెంట్లుండును.

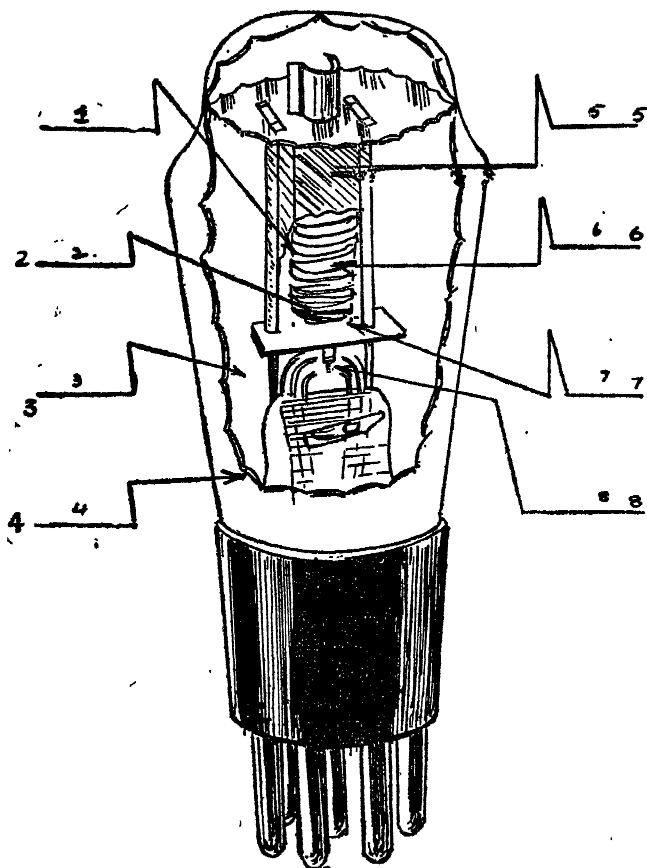
5. శూన్యత్వము (Vacuum): గాలిలో నొక తీగెను వేడిచేసిన, గాలిలోని ప్రాణవాయువుతో కలిసి, అది మండును. అట్లు తీగె మండిపోకుండా, ఉష్ణాయన ఫలితమును దక్కించుకొనుటకు, వాయురహితమై, పూర్తి శూన్యత్వము పొందిన యొక గాజు లేక లోహపు గోళములో యీా విద్యుద్వాహకము నుంచి వేడిచేయుదురు. ఆ గాజుగోళముమందము ముప్పాతిక మిల్లిమీాటరు (3/4mm)మాత్రమే. ఒకవాల్వులో గల 1,000,000,000 గాలిఅణువులకు 999,999,999 అణువులు యీా శూన్యపద్ధతిలో పైకి తీసివేయబడును. దీనిని బట్టి శూన్యత్వ మెంత యెక్కువగ జరుగునో యూహింప

వచ్చును. సహజముగ ఒక ఘనసెంటీమీటరు గాలిలో 30×10^{18} అణువు లుండును. కాని శూన్యత్వము పొందిన వాల్వులో ఒక ఘనసెంటీమీటరుకు 28×10^{9} అణువు లుండును.

6. రేడియో 'వాల్వు' అననేమి? : సాధారణముగ 'వాల్వు' అను మాటకు 'కవాటము' అని అర్థము. నీరు, నూనె, వాయువుల ప్రవాహములకు వాల్వులు కలవు. ఈ వాల్వుల ముఖ్యస్వభావము ఏమన ఒకప్రవాహమును ఒకవైపునకే పోనిచ్చి, రెండవవైపునుండి నిరోధించుట. రక్షకభటుడు వాహనములను ఒకవైపునుండియే పోనిచ్చి, రెండవ వైపునుండి ఆపుచేయునట్లుండును. ఈవిధముగనే తంతీరహిత ఉష్ణాయన వాల్వులు (అమెరికాలో 'ట్యూబు'లందురు) కూడ విద్యుత్ప్రవాహమును ఒకవైపునుండియే పోనిచ్చి, రెండవవైపునుండి నిరోధించును.

7. వాల్వుల నిర్మాణము: రేడియో వాల్వు అనగా వలయునన్ని విద్యుద్ధ్రువములు (Electrodes) సామాన్య విద్యుద్దీపములోని తంతువువలెనే కూర్పబడియున్న గాజు లేక లోహపు నాళము. అట్లు కూర్పబడినతరువాత పూర్తిగా వాయురహితముచేసి సీలుచేయబడును. (12-1 చిత్రము చూడుడు).

లోపలగల విద్యుద్ధ్రువముల కొనలను (ఒకొక్కసారి 8కూడ వుండును) పైకి పొడుచుకువచ్చునట్లు ఒక నిర్దిష్ట క్రమములో బేకలైటు (Bakelite) లేక లోహపు పీటకు చేర్చి అతుకుదురు. ఈ కొనల క్రమము ఒకొక్కక్క దేశములో నొకొక్కక్క విధముగ కలదు.



12-1వ పటము: వాల్వు రేఖాపటము (Radio Valve)

1. గ్రిడ్డు; 2. కేథోడ్; 3. వాయురహిత ప్రదేశము; 4. గాజు గొట్టము; 5. ప్లేటు; 6. కేథోడ్‌పై పూత; 7. గ్రిడ్డుకు కలుపు తీగ; 8. వేడిచేయు తీగ.

8. వాల్వ్ల విభజన, వివరములు: రేడియోవాల్వ్లను యీా క్రిందివిధముగ విభజింపవచ్చును.

(1) ద్విధ్రువి (Diode)
(2) త్రిధ్రువి (Triode)
(3) చతుర్ధ్రువి (Tetrode)
(4) పంచధ్రువి (Pentode)
(5) తదితరములైనవి
షష్ఠధ్రువి (Hexode)
సప్తధ్రువి (Heptode)
అష్టధ్రువి (Octode)
ద్వయ-ద్వి త్రిధ్రువి (Duo-Diode Triode)

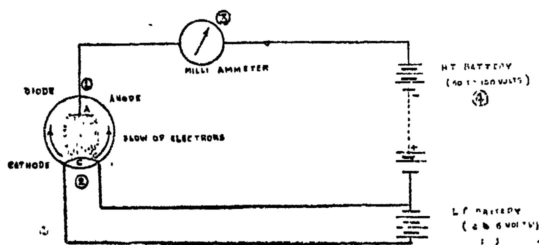
పీటకు (Base) అతికెడి విద్యుద్ధ్రువముల కొనల సంఖ్యనుబట్టి ఆ యీా పేర్లు పెట్టబడినవి. వాల్వు చేయుపని దానిలోని విద్యుద్ధ్రువములసంఖ్యపై నాధారపడియుండును. అందుచే సామాన్యముగ వాల్వు పేరునుబట్టి అది ఏ పని కుపయోగపడునో యించుమించుగా చెప్పవచ్చును. వీనిలో త్రిధ్రువి అన్నిటికన్న ముఖ్యమైనది. దీనిని వివిధరకములుగ నుపయోగింపవచ్చును.

9. ముఖ్యమగు వాల్వ్ల వివరములు : ద్విధ్రువి (Diode) : దీనిలో రెండు విద్యుద్ధ్రువములు మాత్రమే యుండును. అవి (i) క్రమపద్ధతిని వేడిచేయు ఫిలమెంట్ (filament) లేక పరోక్షపద్ధతిని వేడిచేయు కేథోడ్ (Cathode) ను చుట్టుకొన్న ఒక తాపకము (Heater), (2) ఆనోడ్ లేక ప్లేటు (Anode or Plate). దీనికి రెండు

విద్యుద్ధృవములుగల వృత్తము సాంకేతిక గుర్తు. (12–2వ పటములో చూపబడినది)

2, 4, 6 వోల్టుల ఒత్తిడిగల బ్యాటరీలవలన ఫిలమెంటు వేడిచేయబడినపుడు అది విద్యుత్కణములను వదలును. దీనినే కేథోడ్ (cathode) అనికూడ అందురు.

12–2వ పటములో ఈ వాల్వు ఎట్లు పనిచేయునో చూపబడినది.



12.2వ పటము: (Diode): ద్విధ్రువి పనిచేయు విధానము

A ఏనోడ్;. C కేథోడ్: M. A. మిల్లీ యామ్మీటరు; H. T. అధిక ఒత్తిడి బ్యాటరీ (60-150 వోల్టులు) L. T. అల్ప ఒత్తిడి బ్యాటరీ (2-6 వోల్టులు) ద్విధ్రువిసూత్రము: 1. ఆనోడ్. 2; కేథోడ్. 3. మిల్లీ యామ్మీటరు. 4. ఎక్కువ ఒత్తిడి బ్యాటరీ (60-150 ఓల్టులు) 5. తక్కువ ఒత్తిడి బ్యాటరీ (2-6ఓల్టులు).

ఫిలమెంటు రెండుకొనలు "తక్కువ యొత్తిడి" (L. T.) బ్యాటరీకొనలకు కలుపబడినవి. 'ఎక్కువ ఒత్తిడి' (H. T.) బ్యాటరీ ధనకొన (Positive) వాల్వు ఆనోడుకు, ఋణకొన (Negative) తక్కువ యొత్తిడి బ్యాటరీ ఋణకొనకు కలుపబడినది. ఇట్లు కలిపినపుడు కేథోడ్ వేడెక్కి

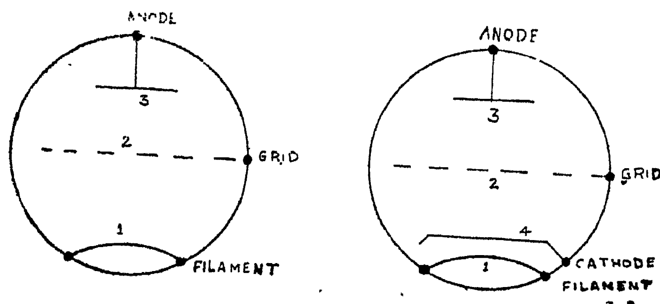
విద్యుత్కణములను వదలును. ఈ విద్యుత్కణములను ధనావేశముగల ఆనోడ్ ఆకర్షించును. మిల్లి యామ్మీటరు నొకదానిని ఆనోడుకు ముందుకలిపిన విద్యుత్ప్రవాహమును కొలువవచ్చును.

ఎక్కువ వత్తిడి బ్యాటరీకొనలను ఒకదాని కొకటి మార్చిన (interchange) విద్యుత్ప్రవాహమున్నట్లు మీటరు చూపించదు. కావున విద్యుద్ధార వాల్వు ఆనోడ్ నుండి కేథోడ్ కు మాత్రమే ప్రవహించును. కేథోడ్ నుండి ఆనోడ్ కు ప్రవహించదు. మామూలుగా వ్యవహరించు విద్యుద్ధార విద్యుత్కణముల ప్రవాహమే. కాని విద్యుత్కణములు విద్యుద్ధారదిశకు ఎదురుగా ప్రవహించును. ఈ విషయమును మొదట 'ఎడిసన్' అను శాస్త్రజ్ఞుడు కనిపెట్టెను. కాని సర్ ఆంబ్రూస్ ప్లెమింగ్ (Sir Ambruce Fleming) దీనిని విశదీకరించెను.

10. ప్రకంపిత విద్యుత్ప్రవాహమును ఏకముఖ విద్యుత్ప్రవాహముగ సవరించుట (Rectification) : ప్రకంపిత ప్రవాహమును ద్విధ్రువి ధ్రువములకు కలిపినచో ఒక అర్ధావృత్తిలో (Half cycle) లో ఫిలమెంటునుబట్టి చూచిన, ఆనోడ్ ధనావేశముగలదియై యుండుటవలన విద్యుద్ధార ప్రవహించును. ఆవృత్తి రెండవ సగములో ఆనోడ్ ఋణావేశముగలదిగానుండుటవలన విద్యుద్ధార ప్రవహించదు. ఇట్లు ఒక ఆవృత్తార్ధము వదలి ఒక ఆవృత్తార్ధములో విద్యుద్ధార ప్రవహించుటవలన ప్రకంపిత ప్రవాహ

మునుండి ఏకముఖ ప్రవాహము (Rectification) కలుగు చున్నది.

11. త్రిధ్రువి (Triode): గ్రిడ్ (Grid) అను వేరొక ధ్రువమును (ఇది ఒక తీగెజల్లెడ) ద్విధ్రువి ఆనోడ్, కాథోడ్‌లమధ్య చేర్చుటవలన ఈ త్రిధ్రువి ఏర్పడును. ఇది డాక్టరు లీ ఫారెస్టు (Dr. Lee Forest) యొక్క అత్యద్భుత పరిశోధనఫలితము. ఈ అదనపు ధ్రువమును కంట్రోల్ గ్రిడ్ (Control grid) అందురు. 12–3వ పటములో నిది చిత్రరూపముగ చూపబడినది. సరళ పద్ధతిని వేడెక్కు త్రిధ్రువికి నాలుగుకాళ్ళు (Pins), పరోక్షపద్ధతిని వేడెక్కు త్రిధ్రువికి ఐదుకాళ్ళు ఉండును.



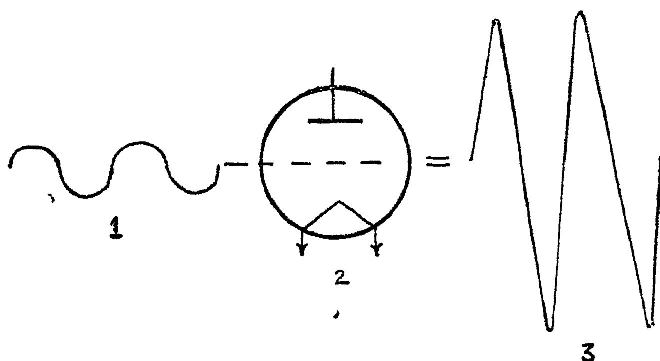
12-3వ పటము (Triode)

(a) సరళపద్ధతిని వేడెక్కు త్రిధ్రువి; (b) పరోక్షపద్ధతిని వేడెక్కు త్రిధ్రువి

12. గ్రిడ్ చేయుపని: గ్రిడ్ రెండుపనులు చేయును. ద్విధ్రువిలో ఆనోడ్ ఎంత ధనావేశముకలదైనను స్థలావేశము (Space charge) పూర్తిగ లేకుండ వుండదు. విద్యు

త్కణములకుగల ప్రతికర్షణ (Repulsion) యే దీనికి కారణము. కేథోడుకు దగ్గరగా యీ గ్రిడ్ నుంచిన విద్యుత్కణముల నెక్కువగా నిది ఆకర్షించి, స్థలావేశము లేకుండ చేయును. విద్యుత్కణములగుంపును విడదీసి ఆనోడ్‌కి విద్యుత్కణములు సులువుగా వెళ్ళునట్లు చేయును.

వివిధ ప్రకంపిత విద్యుత్ప్రవాహములను, ఒత్తిడులను వాల్వుచే వి స్తీకరించుటకు, వాల్వును విస్తారిణి (Amplifier)గ నుపయోగించునట్లు చేయుట ఈ గ్రిడ్ రెండవపని. అనగా కేథోడ్, గ్రిడ్‌లమధ్య తక్కువ వోల్టేజినిగాని, విద్యుద్ధారనుగాని కలిపిన, దానిని చాలరెట్లెక్కువగ ఆనోడ్ వలయము (Anode circuit) నుండి పొందవచ్చును. (12-4వ పటము చూడుడు)



12-4వ పటము: విస్తారిణీ సూత్రము.

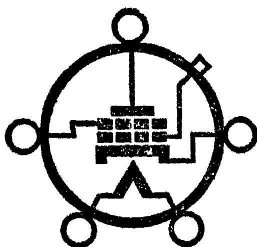
ఈ వాల్వు 'శక్తి విస్తారిణి' (Power Amplifier) గా కూడ ఉపయోగపడును. అనగా గ్రిడ్డున కిచ్చు కొద్ది

శక్తితో ఆనోడ్‌నుండి ఎక్కువశక్తిని పొందవచ్చును. ఉదాహరణ: ఒక వాట్టు ప్రకంపిత శక్తిని గ్రిడ్డునకిచ్చి అదే లక్షణములుగల 5 వాట్టుల శక్తిని ఆనోడ్ వలయము నుండి పొందవచ్చును. ఇచట జరిగిన విస్తీకరణ 5 రెట్లు. ఈ అదనపుశక్తి కేథోడును వేడిచేయుట కుపయోగించిన శక్తినుండియు, ఎక్కువ ఒత్తిడి (H. T.) బ్యాటరీనుండియు కలుగుచున్నది. 70 వాట్ల (Watts) రేడియోసెట్టులో తరంగ సంజ్ఞలు (Signals) మొత్తముమీాద 50 లక్షల రెట్లు విస్తీకరింపబడును.

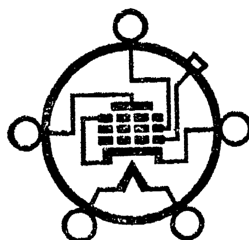
13. వాల్వు సహజధర్మములు (Valve charecteristics): వాల్వుల పూర్తి వివరములు 'కేరక్టరిస్టిక్స్' లేక 'సహజధర్మములు' (Charecteristics) అను గ్రాఫులవలన తెలియును. వాల్వు కేటలాగు (catalogue)లలో ఈ గ్రాఫులు యివ్వబడును. ఈ గ్రాఫులు గ్రిడ్డుఒత్తిడి స్థిరముగానున్నపుడు ఆనోడ్ఒత్తిడి ఆనోడ్‌కరెంటుతో నెట్లు మారునదియు (Plate current—Plate voltage), ఆనోడ్ ఒత్తిడి స్థిరముగానున్నపుడు, గ్రిడ్డుఒత్తిడితో ఆనోడ్ కరెంటు ఎట్లు మారునదియు(Grid voltage - Plate current) తెలియ జేయును.

త్రిధ్రువిలోని కొన్ని లోపములను సవరించుచు చతుర్ధ్రువి (Tetrode), పంచధ్రువి (Pentode) లు కనుగొన బడినవి. ఇవిగాక రెండు మూడు వాల్వులు కలిపి ఒకటిగా చేయబడిన మిశ్రమ వాల్వులు (Complex Valve) గలవు. అవి షష్ఠధ్రువి (Hexode), సప్తధ్రువి (Heptode), అష్టధ్రువి

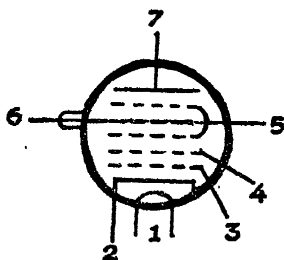
(Octode), త్రిషష్ఠధ్రువు (Triode Hexode) లు వీటిలో దేనినైనను సూపర్హెట్టుల్లో తరంగముల సాతత్యమును మధ్యమ సాతత్యముగ మార్చుట కుపయోగింపవచ్చును.



12-5వ పటము: చతుర్ధ్రువి గుర్తు (Tetrode)

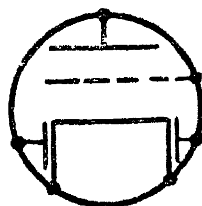


12-6వ పటము: పంచధ్రువి గుర్తు (Pentode)



12-7వ పటము: సప్తధ్రువి గుర్తు (Heptode)

సప్తధ్రువి : 1. వేడిచేయు తీగలు: 2. కేథోడ్; 3. ప్రకంపని కంట్రోల్ గ్రిడ్; 4. ప్రకంపని ఆనోడ్ గ్రిడ్; 5. స్క్రీన్ గ్రిడ్: 6. పైమూత సిగ్నల్ కంట్రోల్ గ్రిడ్; 7. ప్లేటు.



12-8వ పటము.
ద్వయ ద్వి త్రిధ్రువి గుర్తు
(Duo - diode triode)

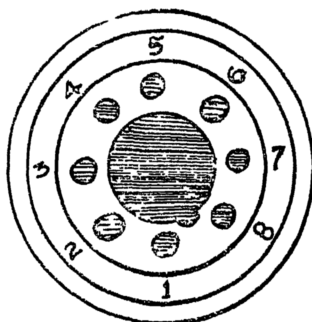
సూపర్హెట్టులో ప్రత్యేకపుపని కుపయోగించు మరియొక ముఖ్యమైన వాల్వు-ద్వయ ద్వి త్రిధ్రువి (Duo - Diode Triode). దీనిలో రెండు ద్విధ్రువులు, ఒక త్రిధ్రువి కలసి యుండును. (12-8వ పటము చూడుము)

ఈ చిన్న పుస్తకములో పైవాల్వుల పూర్తివివరములు వ్రాయుటకు సావకాశము లేదు.

14. వాల్వు పీటలు (Valve Bases) : 4 మొదలు 8 వరకు కాళ్ళు (Pins)గల వాల్వులను నిలుపుటకు ప్రత్యేక పీటలు గలవు. ఏకాలు యేధ్రువమునకు కలుపవలెనో వాల్వు కేటలాగును చూచినగాని సరిగా తెలియదు. వాల్వులు తయారుచేయు కంపెనీలు కాళ్ళను దేనికి తగిల్చెదరో చూపుచు చిత్రములు యిచ్చెదరు.

అమెరికాలో అష్టమ పీట (Octal Base) ప్రామాణికముగ (Standard) ఉపయోగింపబడుచున్నది. ఈ పీట అడుగుభాగములో ఉబ్బెత్తుగావున్న అవిద్యుద్వాహక బురుజు (Insulating lug) కలదు. దీనివలన వాల్వును పీటలో సరిగాపెట్టుటకు వీలగును. ఒకొక్కప్పుడు కొన్ని పిన్నులకు ఏ ధ్రువమునూ కలుపనవసరములేదు.

ఈ అష్టమ పీట క్రిందనుండి చూచిన ఎట్లుండునో 12-9 చిత్రములో చూపబడినది. దానిలో పిన్నుల అంకెలు సరిగా వ్రాయబడినవి.



12-9వ పటము

వాల్వు అష్టమ పీఠ (Octal base)

ఐరోపాఖండములో తయారుకాబడిన వాల్వులకు ప్రక్కతాకుడు కొన (Side Contacts) లుండును. లోహపుకొనలు పీటప్రక్కకు అమర్చబడియుండును. ఈ కొనలకు వాల్వు విద్యుత్ధ్రువములు తగులునట్లు వాల్వులు తయారుకాబడును.

ఏదేని ఒక వాల్వు, దానికి తగిన పీటలోనే సరిపోవును. అట్టిపీటవుండిన తప్పవాల్వులు ఉపయోగించుటకు వీలులేదు.

15. లోహపు పైపూతలు (Metallised Exteriors): అధిక, మధ్యమ సాతత్య ఘట్టములలో నుపయోగించు వాల్వుల పైభాగములకు ఒక లోహపుపూత [రాగి లేక తుత్తునాగము] పూసెదరు. పూతపూసి దానిని కేథోడ్‌కి కలుపుదురు. ఇట్లు కలిపిన వాల్వు అంతయు ఒక లోహపు తెర (Metal Screen) లో యుండును.

16. లోహపు వాల్వులు (Metal Valves): పైన గాజుకుబదులు లోహముండుట తప్ప, యీ వాల్వులకు, గాజువాల్వులకు భేదమేమియులేదు. సాధారణముగ రేడియో సెట్లు అధిక సాతత్యఘట్టములలో ఈ లోహపు వాల్వుల నుపయోగించెదరు.

17. తాపక వివరములు (Heater ratings): బ్యాటరీపై పనిచేయు రేడియోలలో సరళపద్ధతిని వేడెక్కు ఫిలమెంటు లుండును. వీనిని రెండు వోల్టుల ఒత్తిడికి కలుపుదురు. ప్రకంపిత ప్రవాహ విద్యుత్ మీాద పనిచేయు రేడియోలలో పరోక్ష పద్ధతిని వేడెక్కు ఫిలమెంటు లుండును. ప్రతి తాపకమునకు 4 వోల్టులు యిచ్చెదరు. 6 వోల్టుల బ్యాటరీపై పనిచేయు రేడియోలలో 6.3 వోల్టులు తీసికొనెడి వాల్వు లుండును.

ఏకముఖ, ప్రకంపిత ప్రవాహముల రెండింటితోను పనిచేయు రేడియోలలో రకరకముల తాపకపు టొత్తిడులతో పనిచేయు ఫిలమెంటులన్నిటినీ శ్రేణి (Series) లో కలుపుదురు. ఈ రకపు వాల్వుల తాపకపు టొత్తిడులు (Heater Voltages) చాల ఎక్కువగ యుండును. [12, 25, 60 వోల్టులు]. దీనికి కారణమేమన: 6,7 వాల్వులు కలసి 110 వోల్టులు తీసికొనవలెను. అమెరికాలో యింటి సరఫరాలైను (House Supply line) ఒత్తిడి 110 వోల్టులు; మన దేశములోను, ఇంగ్లండులోను 220 లేక 230 వోల్టు లుండును. అందువలన 220 లేక 230 వోల్టులపై పనిచేయు రేడియోలకు అదనపు వోల్టులను [110 లేక 120] తగ్గించు విద్యున్నిరోధకము నొకదానిని వాల్వులతో శ్రేణిలో వేయవలెను. దీనినే శ్రేణి 'నిరోధక (Series resistance)' మందురు.

రేడియోలో ఖర్చగు శక్తిని వృధాగా పోనీయకుండుటకు ఎక్కువ ఒత్తిడి తాపకములతో పనిచేయు వాల్వులు ఎక్కువ ఉపయోగకరములు. 230 వోల్టుల సరఫరాలో

రేడియోప్లగ్గుని పెట్టుటకుముందు శ్రేణినిరోధకమున్నదో లేదో చూడవలెను. అది లేనిచో వాల్వులన్నియు మాడి పోవును.

ప్ర. ప్ర. మీాద, 6 వోల్టుల బ్యాటరీమీాద పనిచేయు రేడియోలలో వాల్వులు సమానాంతర వరుసలో కలుపబడి (Parallel connection) యుండును.

సవరణకారుల తాపకములు (Rectifier Valve Heaters) 5 వోల్టులు మాత్రము తీసికొనునట్లు ఏర్పరచుదురు.

18. వాల్వుల నామకరణపద్ధతి (Nomenclature of valves) : రేడియోలోని వాల్వులపేర్లుకాని, నంబర్లుకాని తెలియనియడల విశేషముగ కంగారుపడవలసివచ్చును. ఒక వాల్వు తీసి, దానికి బదులు యింకొక వాల్వు పెట్ట వలెనన్న దానిని నిర్ధారణచేయుట కష్టము. అట్టి సమయ మున రేడియోకంపెనీకి వెళ్ళి తెలిసికొనెదము. కాని అమెరి కాలో వాల్వులను వానిపేర్లనుబట్టి తెలిసికొనుట కొక పద్ధతి కలదు. దీనినిబట్టి అమెరికాలో తయారగు వాల్వుల వివరములు తెలిసికొనవచ్చును.

ఈ పద్ధతిలో ప్రతివాల్వుకు వరుసగా [1] ఒక అంకె [2] ఒక అక్షరము [3] మరియొక అంకె యుండును.

[1] మొదటి అంకె తాపకపు వోల్టిడి (Heater or filament voltage) ని తెలియజేయును. ఇది 1 అనిన 2 వోల్టులు, 2 అనిన 2.5 వోల్టులు, 6 అనిన 6.3 వోల్టులు, 12 అనిన 12.3 వోల్టులు అనియు అర్థము.

[2] రెండవ స్థానమున A మొదలు Z వరకు గల అక్షరములలో నొకదానిని వివిధరకముల వాల్వులను తెలియజేయుట కుపయోగించెదరు. Z అనిన సవరణకారి (Rectifier) కి గుర్తు.

[3] ఆఖరి అంకె వాల్వులోని విద్యుద్ధ్రువముల సంఖ్యను తెలియుజేయును.

ఉదాహరణకు 2A3 ని తీసికొనిన, దీనిలో ఫిలమెంటు ఒత్తిడి 2.5 వోల్టులనియు, A నిబట్టి సవరణకారి కాదనియు, 3 ను బట్టి సరళపద్ధతిని వేడెక్కు త్రిధ్రువి అనియు చెప్ప వచ్చును.

19. వాల్వుల జీవితపరిమితి (Life of Valves) సాధారణముగ వాల్వు 1000 గంటలు పనిచేయును. రోజుకు 3 గంటలు పనిచేయు రేడియోకు ఏడాదికొకసారి వాల్వులను మార్చవలెను. ఇట్లు అన్నింటిని మార్చనవసరము లేదు. విద్యుత్కణ స్ఖలనము (Electron Emission) తగ్గిన వాల్వులను మాత్రమే మార్చవలెను. రేడియో ఇంజనీరు ఎవరైనా పరీక్షచేసి సరియైన సలహా చెప్పగలడు. రేడియోలో కర్కశధ్వని ఎక్కువగా వచ్చుటకు సాధారణముగ కారణము వాడుకచే పాతబడిన వాల్వులని చెప్పనచ్చును.

20. ముఖదీపములు (Dial lamps): రేడియో ముఖ సూచికను కాంతివంతముగ చేయుటకు చిన్న దీపముల నుపయోగించెదరు. అవి ప్ర. ప్ర. రేడియోలలో 4-6 వోల్టుల తరగతికి, బ్యాటరీ రేడియోలలోను, యూనివర్సల్ (Ac/Dc) రేడియోలలోను 6.3 వోల్టుల తరగతికి చెంది

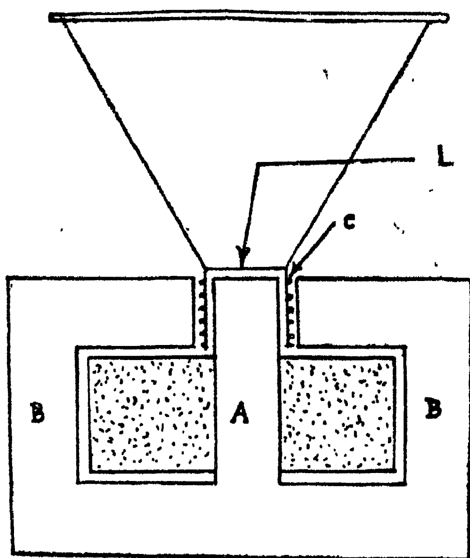
నవి. ఈ బల్బులు తరచు మాడిపోవుచుండును. వానికి తగి నవి స్క్రూ త్రిప్పునవియూ, నొక్కునవియూ (Screw type or Bayonet type) అనియు, సరియగు ఒత్తిడి, కరెంటు గలవియు తెలిసికొని మార్చవలెను.

ప్ర. ప్ర. రేడియోలలో యీ బల్బులు కాలిపోయి నప్పటికి రేడియో పనిచేయును. ఏలనన వాల్వులు, యీ బల్బులు సమానాంతర వరుసలో కలుపబడినవి. కాని యూనివర్సల్ రేడియోలలో యివి కాలిపోయిన రేడియో సాధారణముగ పనిచేయదు. ఈ బల్బులు, ఫిలమెంటులతో శ్రేణీలో కలుపుటయే దీనికిగల కారణము. ఒక బల్బు మాడినప్పుడు వలయము పూర్తికాక రేడియో పనిచేయదు.

పదమూడవ ప్రకరణము

ధ్వనియధికముచేయు యంత్రము (Loudspeaker)

1. చలనవేష్టన ధ్వనియధికముచేయు యంత్రము (Moving coil Loudspeaker): ధ్వనియధికముచేయు యంత్రము రేడియోలోని ఆఖరిభాగము. ప్రస్తుతము చలనవేష్టన రకము (Moving coil type) ఎక్కువ వాడుకలోనున్నది.



13-1వ పటము :

(Moving coil Loudspeaker) చలనవేష్టన ధ్వనిఅధికముచేయు యంత్రము — రేఖాపటము.

A. ఉక్కుస్థూపము, BB. మధ్య ఖాళీగానుండు వర్తులాకారపు అయస్కాంతము (Magnet) C. సన్నని తీగెచుట్ట; L. శంకువు (Cone)

ఇది 13-1, 131ఎ పటములలో చూపబడినది. దీనిలో ఒక స్థూపాకారపు విద్యుదయస్కాంతము (Electro magnet) గాని, శాశ్వతఅయస్కాంతము (Permanent magnet) గాని వుండును. ఇది ఒక ఖాళీస్థూపము (Cylinder) లో మధ్యను సమానముగ అమర్చబడియుండును. 'A' అనునది ప్రత్యేక సమ్మేళనమగు ఒక ఉక్కుస్థూపము. ఇది తీగచే చుట్టబడిన అయస్కాంతముయొక్క ఒక ధ్రువముగ పని చేయును. విద్యుద్ధార ఈ తీగెలో ప్రవహించునపుడు 'A'ను



13-1ఎ పటము.

చలనవేష్టన ధ్వనిఅధికముచేయు యంత్రము [ఫొటో]

అయస్కాంతీకరించును. BB అనునది ధాతుసమ్మేళనమగు ఉక్కుతో చేయబడి, మధ్య ఖాళీగానుండు వర్తులాకారపు పెట్టె. దీని మధ్యభాగమునకు 'A' అతుకబడియుండును.

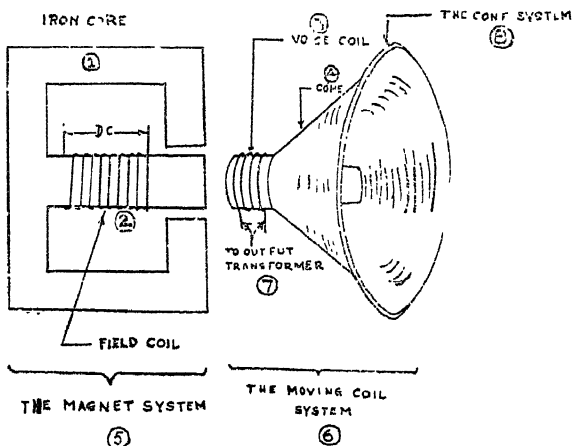
శాశ్వత అయస్కాంతపు ధ్రువములగు A, BB ల మధ్య అయస్కాంతశక్తిరేఖలు ప్రసరించును. A, BB లకు మధ్యనున్న చిన్న ఖాళీలో 'L' అను చాల తేలికైన ఖాళీ స్థూపము (Hollow Cylinder) వుండి, దానిమీాద చలన వేష్టనము 'C' చుట్టబడియుండును. ఇది రేడియోలోని ఆఖరువాల్వుయొక్క ఆనోడ్ నుండి వచ్చు విద్యుత్ప్రవాహమునుబట్టి క్రిందికిని, మీాదికిని కదలును. 'A' యొక్క అక్షము (Axis) వెంబడిని చలనవేష్టనము 'C' ఆ స్థూపమునకు ఎచటనూ తగులకుండ కదలుచుండును. చలనవేష్టనముతో కూడియున్న ఖాళీస్థూపము (L) తేలికయినట్టియు, మంచి బింకముకలిగినట్టియు కాగితము, లేక అట్టతో చేయబడిన 'శంకువు' (cone) నకు అంటించబడియుండును.

ధ్వనియధికముచేయు యంత్రము యీా క్రింది మూడు భాగములతో కూడియుండును.

(1) అయస్కాంత విధానము (Magnet System): శాశ్వత అయస్కాంతము లేక విద్యుదయస్కాంతము.

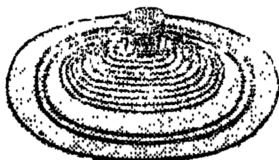
(2) చలనవేష్టన విధానము (Moving Coil System): రాగితీగ చుట్టబడి అట్టతో చేయబడిన ఖాళీస్థూపపు ఏర్పాటు.

(3) శంకువు విధానము (Cone System): i. శంకువు (cone) ii. మృదువగు ఒక పదార్థము (Flexible material) iii. వర్తులాకారపు గట్టిఫ్రేము (Rigid frame work) 13-2, 13-2ఎ చిత్రములు చూడుడు.



13-2వ పటము :

చలనవేష్టన ధ్వనిఅధికముచేయు యంత్రము - విడిభాగములు. 1. ఇనుపభాగము; 2. (Field coil) ఫీల్డుతీగచుట్ట; 3. (Voice coil) శబ్దపుతీగచుట్ట; 4. (Cone) శంకువు; 5. అయస్కాంతభాగము; 6. చలనవేష్టనభాగము; 7. బాహ్యశక్తి ట్రాన్స్‌ఫార్మర్ (Transformer)కు పోవు తీగలు; 8. శంకువు భాగము.



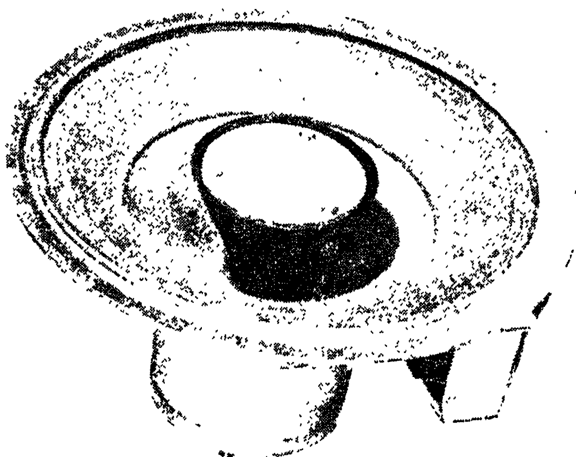
13-2ఎ పటము

(corrugated paper cone) ధ్వనిఅధికముచేయు యంత్రము యొక్క కెరటములవలెనుండు కాగితపు శంకువు.

సామాన్య చలన వేష్టన ధ్వని యధికముచేయు యంత్రము 100 ఆవృత్తులవరకు కనీస శ్రవ్య సాతత్యమును చక్కగ వినబడునట్లుచేయును. కాని అధిక శ్రవ్య సాతత్యము అనగా 4,500 ఆవృత్తులపైన బాగుగ వినిపింపలేదు. శంకువును నిలబెట్టుటకు

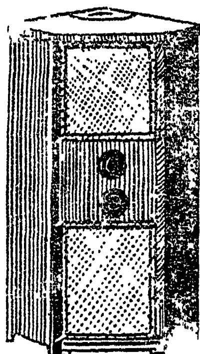
ఆధారముగ ఫిల్టు, బకరం మొదలగు కొంచెము మెత్తని పదార్థము నుపయోగింతురు. ఈ పదార్థముమీద సాతత్య అనుయోజనము (Frequency response) కొంత ఆధారపడి యున్నది. కనీస శ్రవ్య సాతత్యమువలన సంగీతములో గాంభీర్యమును, గరిష్ఠ శ్రవ్యసాతత్యమువలన తారస్వభావ మును (Brilliance) కలుగును. ఇదివరకు రకములకన్న ఈ చలనవేష్టన యంత్రము చాల ఉత్తమతరగతికి చెందినప్పటికి ఆదర్శమైన (Ideal) ధ్వనియధికముచేయు యంత్రము మాత్రము కాజాలదు.

2. ద్వివిధ ధ్వనియధికముచేయు యంత్రములు (Dual - loudspeakers): శ్రవ్య సాతత్యావృత్తులు, అనగా 50 మొదలు 8,000 ఆవృత్తులుగల తరంగములనన్నింటిని వినిపింపగల ధ్వనియధికముచేయు యంత్రము తయారుచేయుట సంభవము. కనీస సాతత్య తరంగములు వినబడునట్లు చేయు పరిస్థితులు, గరిష్ట సాతత్య తరంగములు వినబడునట్లు చేయు పరిస్థితులు పరస్పర విరుద్ధములు. కావున రెండింటికి మధ్యరకముగ 100 మొదలు 4,500 ఆవృత్తుల సాతత్యతరంగములను వినిపింపజేయు ధ్వనిఅధికముచేయు యంత్రమును తయారుచేయుదురు. సాతత్య అనుయోజనము (Frequency response), శంకువు పరిమాణము (Size of the cone), ఒకదాని కొకటి విలోమనిష్పత్తి (Inverse ratio)లో నుండును. కావున కనీస సాతత్య ధ్వనియధికముచేయు యంత్రమునకు శంకువు పెద్దదిగను, గరిష్ఠ సాతత్య ధ్వనియధికముచేయు యంత్రమునకు శంకువు చిన్నదిగను యుండును.



13-3వ పటము. ట్వీటరుతోకూడిన ధ్వనిఅధికముచేయు యంత్రము. (అధిక పౌనఃపున్యములకు)

3. ధ్వనియధికముచేయు యంత్రము నమర్చుట (Loudspeaker Mounting) : ఈ యంత్రమునుంచు పెట్టె (cabinet) లేక బేఫిల్ (Baffle) చాల ముఖ్యమగు భాగము. ఇది సరిగా లేనిచో ఉత్తమ ధ్వనియధికముచేయు యంత్రముపయోగము కనపడదు. సిద్ధాంతరీత్యా మూడడుగుల చతురముగా 7 పొరల చెక్క (7 Ply wood) తో చేయబడి గట్టిగా అమర్చినది చాలా మంచిరకపు బేఫిల్ (Baffle). కాని ఆచరణలో శ్రోతలు ధ్వ. అ. చేయు యంత్రమును రేడియోకు బైటపెట్టుట కంగీకరింపరు. కనుక రేడియో కేబినెట్టును కొన్ని హద్దుల ననుసరించి తయారుచేయుదురు.

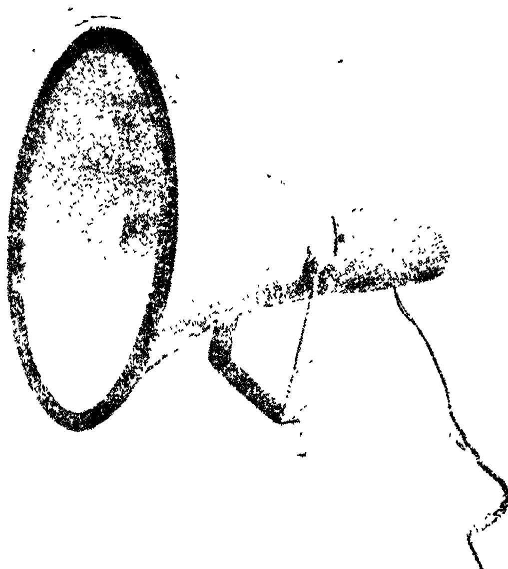


13-4వ పటము
రెండు ధ్వనిఅధికము చేయు యంత్రములుగల మూలపెట్టె (కేబినెట్)

వాడుకలో ఒక బేఫిల్‌ను కొంచెము గుండ్రముగ వంచి దానినే కేబినెట్టుగా చేయుదురు. ఇందువల్ల ఆంతర్య శ్రుతి ప్రతిధ్వని (Internal Resonance) కలిగి 'బొంయి' మను శబ్దము వచ్చును. కేబినెట్టులో ధ్వ. అ. చేయు యంత్రము అమర్చినపుడు ఈ శబ్దము లేకుండ చేయుట వీలుపడదు.

4. హార్న్ బేఫిల్ (Horn Baffle): ఇది యింకొకరకపు బేఫిల్. గదులలో కంటె ఎక్కువమంది శ్రోతలకు బయట వినుటకు ఉపయోగించును. దీనిలో రెండు రకములున్నవి. ఒకటి అల్యూమినియము (Aluminium) తో చేయబడినది. రెండవది పొడవుగా సినీమాలలో వాడు ప్రొజెక్టర్ బేఫిల్ (Projector Baffle). మొదటిది రెండవదానికంటె చవుక, కాని తక్కువ సామర్థ్యము కలది. ఈ రెండునూ శబ్దమును ఒకే వైపునకు కేంద్రీకరించును.

5. అదనపు ధ్వ. అ. చేయు యంత్రములు: ప్రస్తుతము వచ్చు రేడియోలలో చాలవాటికి యింకొక అదనపు ధ్వ. అ. చేయు యంత్రము వేరొకగదిలో నుంచుకొని వినుటకు రెండు కొసలు అదనముగా (కేబినెట్ వెనుక) వుంచ



13-5వ పటము

(Horn Baffle or Reflex Horn) హారన్ బేఫిల్ లేక రిఫ్లెక్సుహారన్
(ఫొటో)

బడుచున్నవి. రేడియోలోని ధ్వ. అ. చేయు యంత్రపు 'ఇంపిడెన్సు' (Impedance) కంటె ఎక్కువ ఇంపిడెన్సుగల అదనపు ధ్వ. అ. చేయు యంత్రమయినచో రెండింటి యందు శబ్దము చాల తగ్గిపోవును. అందువలన అదనపు యంత్రమును కొనునపుడు రేడియోలోని ధ్వ. అ. చేయు యంత్రముయొక్క ఇంపిడెన్సును తెలుసుకొని దానికి సరియగునట్టిది కొనవలెను. రేడియోలోని ధ్వ. అ. చేయు యంత్రపు ఇంపిడెన్సు 5 ఓంములు (ohms) అయినచో రెం

డింటిమొత్తపు ఇంపిడెన్సు రమారమి 5 వోముగాని, సాధ్యమైనంత దగ్గరనుండునట్లుగాని అమర్చవలెను. సాధారణముగ రేడియో వెనుకభాగమున నొక మీాట యుండును. రెండు ధ్వ. అ. చేయు యంత్రములు ఒకేసారి పనిచేయునట్లుగాని, ఏదేని ఒకటి మాత్రము పనిచేయునట్లుగాని ఈ మీాటను అమర్చెదరు.

పదునాల్గవ ప్రకరణము

రేడియో గ్రామోఫోను (Radiogram).

1. సామాన్యపు గ్రామోఫోను : ఇది ప్రతివారికిని తెలిసినదే. ఒక రికార్డు, సూది, శబ్దపేటిక (Sound Box), స్వరగొట్టములద్వారా నిది శబ్దమును వెలువరచును. శబ్ద పరివర్తని (Microphone) గ్రహించిన శబ్దమును గుండ్రని రికార్డుమీద 'చాళ్ళు' (Grooves) గా పడునట్లు చేయుట వలన రికార్డు ఏర్పడును. ఈ రికార్డు గ్రామోఫోనులోని స్ప్రింగ్ మోటారు (Spring Motor)చే గిరగిర త్రిప్పబడును.

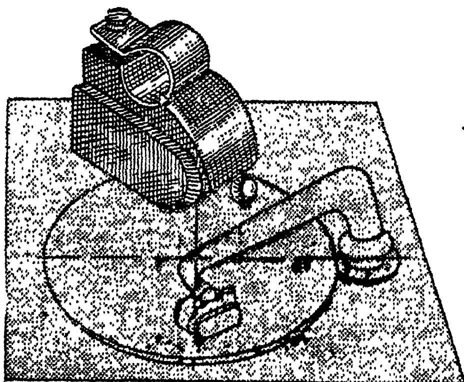
2. విద్యుత్ గ్రామోఫోను (Electric Gramophone): సామాన్య గ్రామోఫోనులోనుండు శబ్దపేటిక, స్వరగొట్టము దీనిలో నుండవు. దీనివలన శబ్దవైకృత్యము (Distortion) విశేషించి యుండదు. శబ్దపేటికబదులు ఒక విద్యుదుత్పత్తి యంత్రము (Generator) రికార్డుమీదనుండు చాళ్ళ ననుసరించి విద్యుత్‌ను ఉద్భవింపజేయును. ఇట్లు ఉద్భవించిన ప్రకంపిత ప్రవాహ విద్యుద్ధారను (Oscillatory Current) రేడియోలోని శ్రవ్య సాతత్య విస్తారిణి విస్తరించి ధ్వని యధికము చేయు యంత్రమున కందించును. ఈ యంత్రము గుండా శబ్దము వెలువడును. పైన చెప్పిన విద్యుదుత్పత్తి యంత్రమును తంతులద్వారా రేడియోలో 'పికప్' (Pick-up లేక P. U) అని వ్రాసిన కొనలకు (Terminals) కలుపవలెను. ఇది శ్రవ్య సాతత్య విస్తారిణీ ఘట్టము. ఇట్లు పని చేయునపుడు రేడియోలోని తరంగసమూహపు మీట (Wave band Switch) ను 'గ్రామో' (Gramo) అను చోటకు మార్చవలెను. అప్పుడు తక్కినఘట్టములు పని

చేయవు. శ్రవ్య సాతత్య, ధ్వనిఅధికముచేయు యంత్ర ఘట్టములుమాత్రము పనిచేయును.

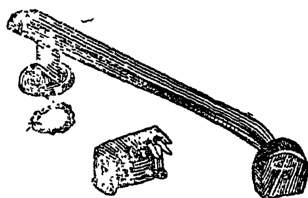
3. 'పికప్' (Pick up): ఇది గ్రామోఫోను సూది యొక్క కంపనములను గ్రహించును. ఒక శాశ్వత అయస్కాంతక్షేత్రములోనున్న తీగచుట్ట కిది కలుపబడును. సూదియొక్క బహు చిన్న కదలికకూడ తీగచుట్టలో విద్యుత్తును ఉత్పత్తిచేయును. తీగచుట్టనుండివచ్చు రెండు తీగెలు రేడియోలోని శ్రవ్యసాతత్యవిస్తారిణికి కలుపబడును. ఈ పికప్ 'స్వరగొట్టము' (Tone arm) చివరవుండును. పికప్నుండి వచ్చువిద్యుత్తునంతనుఒక 'వీర్యమాపకము' (Potentiometer)న కిచ్చి, దానినుండి మనకుకావలసినంతవరకే తీసుకొనవచ్చును.

పికప్నందు 'సూది కీచుశబ్దము' (Needle scrach) జనించును. దీని నొక ప్రత్యేక స్వచ్ఛకరణవలయము (Filter circuit) తో నరికట్టవచ్చును.

ఇప్పటి పికప్లలో రెండు రకములు గలవు. [1] చలన వేష్టన రకము (Moving Coil type) 2] స్ఫటిక సంకోచ రకము (Piezo-electric type) ఇందులో శిలా స్ఫటికము



14-1వ పటము: (Pick-up) పికప్-మొదటిరకము

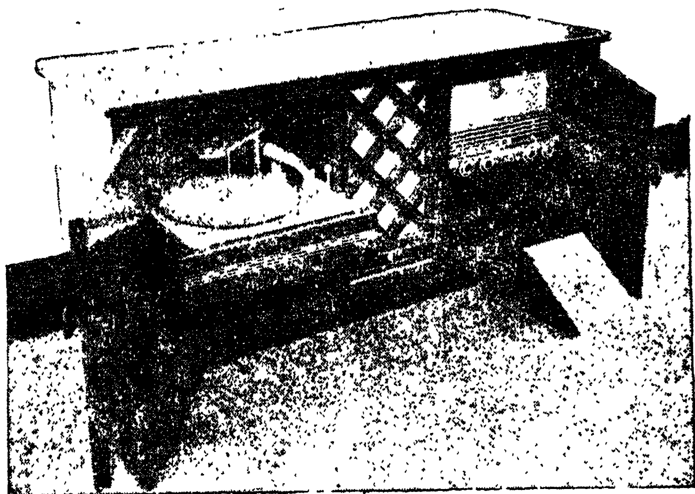


14-2వ పటము.
(Pick-up) పికప్ రెండవరకము

గాని రోషెల్ లవణమును గాని యుపయోగింతురు.

పికపులను రేడియోల తోనే కాకుండా, బహిరంగ సభల కుపయోగించు విస్తారిణుల (P. A. Systems) తో కూడ వుపయోగింపవచ్చును.

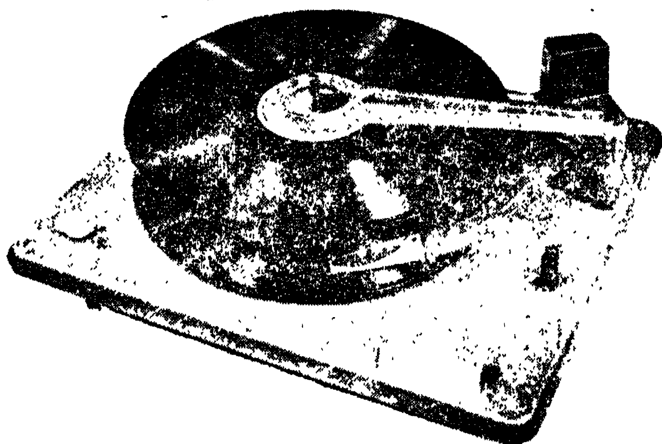
4. రేడియోగ్రామ్(Radio-gram): రేడియో గ్రామోఫోను అనుదానికి హ్రస్వనామమే 'రేడియోగ్రామ్' 14-3వపటము చూడుడు. దీనిలో (1) ఒక రేడియో, [2] విద్యుత్ మోటారు



14-3వ పటము: (Radio Gramophone) రేడియోగ్రామ్.(ఫొటో)

వలన తిరుగు ఒక తిరుగుడుబల్ల (Turn-Table), [3] స్వర గొట్టమున కమర్చిన పికప్, [4] ఒక శబ్దనిగ్రహి వుండును.

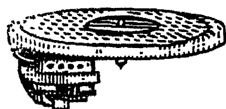
5. స్వతస్సిద్ధ రికార్డు మార్పుదల, ఆపుదల (Automatic record changing & stop) : ఈ పద్ధతులు కొంచెము ఖరీదయిన యంత్రములందుండును. ప్రతిసారి రికార్డును మనము మార్చనవసరములేకుండగనే, 6, 10, 12 రికార్డులు వరుసలో పేర్చిన, వాటంతటవియే ఒకదాని తరువాత ఒకటి మారు విధాన మిది. ఆఖరున తిరుగుడుబల్ల దానంతిట అదే ఆగిపోవును. ఈ విధానమువలన చాల శ్రమ తప్పును.



14-4వ పటము . (Automatic Record-Player) స్వతస్సిద్ధ రికార్డు మార్పిడి యంత్రము.

6. గ్రామోఫోను మోటార్లు (Gramophone Motors): రికార్డులను పెట్టు తిరుగుడుబల్లను [1] యంత్ర సహాయము (Mechanical)చే గాని, విద్యుత్ సహాయము (Electrical)చే గాని త్రిప్పనగును. మొదటిదానిలో స్ప్రింగ్ మోటారు, రెండవదానిలో విద్యుత్ మోటారు ఈ పనిని చేయును. ఏవిధముగ రికార్డు తిరిగినను నిమిషమునకు 78 చక్రగతులు (78 Revolutions per minute) మాత్రమే తిరుగవలెను. ఈ వేగములో హెచ్చుతగ్గులున్నయెడల శబ్దవైకృత్యము సంభవించును. 'గవర్నర్' (Governor) అను విధానముచే వేగము మారకుండునట్లు చేయుదురు. వీటి వివరములు ఇచట అనవసరము.

రేడియోగ్రాముతో రికార్డులు వినునపుడు స్వరములో మంద్ర (Bass), తార (Treble) స్వరములు రేడియోలోవలెనే వచ్చునట్లు యిష్టానుసారము స్వర నిగ్రహి (Tone Control) ని మార్చుకొనవచ్చును. సాధారణ గ్రామోఫోనులో నిది వీలుపడదు.



14-5వ పటము ;
(Gramophone Turn-table)
గ్రామోఫోనుతిరుగుడుబల్ల.

పదునైదవ ప్రకరణము

రేడియో పునఃప్రసారము

(Radio Relaying)

1. రేడియో పునఃప్రసారమననేమి? : ఒక స్టేషను ప్రసారముచేయు ప్రోగ్రాము నందుకొని దానినే తిరిగి అదేసమయములో రెండవస్టేషనునుండికూడ ప్రసారము చేయుటకు 'రేడియో పునఃప్రసార' (Radio Relaying) మందురు.

2. ఉద్దేశము : ఈ పునఃప్రసారముచేయుటకు కారణము లేవనగా:

(1) ఎక్కడనో దూరముగనుండి ప్రసారముకాబడుచున్న ముఖ్యమగు ప్రోగ్రామును అందుకొని, అదే సమయమున ప్రసారముచేసి, దగ్గరగానుండు స్థానిక శ్రోతలకు శబ్ద వైకృత్యము (Distortion) గాని, కర్కశధ్వనులు (Noise) గాని లేకుండ వినబడునట్లు చేయుట ;

(2) అట్టి ముఖ్యప్రోగ్రామును రికార్డుచేసి తిరిగి ప్రసారముచేయుటలో జరుగు ఆలస్యములేకుండ వెంటనే వినునట్లుచేయుట ;

(3) ఒకే ప్రోగ్రాము రెండుస్టేషనులలోను ప్రసారముచేయుటచే మొత్తముమీద ప్రోగ్రాములకగు ఖర్చు తగ్గించుట ;

(4) దగ్గరనుండు స్టేషనులద్వారా పునఃప్రసారము చేయబడుటచేత తక్కువరకపు రేడియోలలోఁగూడ బాగుగ వినబడునట్లుచేయుట.

3. విధానములు : రేడియో ప్రోగ్రాములు పునః ప్రసారముచేయు వివిధ విధానము లేవనగా :

(1) వివిధ గ్రహణము(Diversity Reception)

(2) నిస్తంత్రీ విధానము (Wireless Link)

(3) టెలిఫోనుతీగల విధానము (Telephone wires)

వాటి వివరములు ఈ క్రింద తెలుపబడినవి.

1. వివిధగ్రహణము (Diversity Reception) : మధ్యమ తరంగ స్టేషనున కెంత శక్తియున్నప్పటికిని భూకిరణములు పోవు దూరము సామాన్యముగ 50 మొదలు 80మైళ్ళకంటె ఎక్కువ వుండదు. ఆపైన క్షీణత (Fading) సంభవించును. క్షీణత సంభవించినపుడు తరంగబలము హెచ్చుతగ్గులుగా నుండి శబ్దవైకృత్యము ఎక్కువగ కలుగును.

క్షీణత రెండు రకములు : (1) పరిమితి క్షీణత (Amplitude fading), (2) వరణ క్షీణత(Selective fading).

పరిమితి క్షీణతలో వాహక తరంగము (Carrier wave), దాని ప్రక్కసమూహములు (Side Bands) రెండునూ కలిసి క్షీణించును. కాని వరణ క్షీణతలో వాహక తరంగము వేరుగాను, ప్రక్క సమూహతరంగములు వేరుగాను క్షీణించును.

ప్రస్తుతపు రేడియోలలో స్వాతశ్శబ్దనిగ్రహి మొదటిరకపు క్షీణతను తగ్గించును. కాని రెండవదానిని తగ్గించలేదు.

బాహ్యక తరంగము బలముగా వచ్చునెడల శబ్దవైకృత్యము తక్కువనుసంగతి అందరకు బాగుగ తెలిసిన విషయమే. రేడియోసెట్టువద్ద క్షీణత సంభవించుటనునది స్థానిక విషయము. ఒక స్థానములో క్షీణత సంభవించినపుడు అదేసమయమున వేరొక స్థానమున తరంగబలము ఎక్కువగనుండవచ్చును. ఈ కారణముగ 'వివిధ గ్రహణ' విధానము వాడుకలోనికి వచ్చినది. దీనిలో కొంతదూరమున కొక ఆకాశతంతువుచొప్పున కొన్ని దిశాసామర్థ్యము (Directional property) గల ఆకాశతంతువులను దూరదూరముగ నిర్మించెదరు. అవి అన్నియు కలిసి ఒకే బాహ్యశక్తి (Common output) నిచ్చువానిగ చేయుదురు. ఈ విధానము వరణక్షీణతనుకూడ కొంతవరకు తగ్గించును.

ఒక సులువైన వివిధ గ్రహణ విధానము కనీసము రెండు రేడియోసెట్లకు (స్వ.శ.ని. కలవాటికి)కొన్ని ఆకాశతంతువులు తగిల్చెదరు. ఆకాశతంతువుల మధ్య దూరము కావలసిన తరంగదైర్ఘ్యమునకు పదిరెట్లుండును. ఇదిగాక ఆ ఆకాశతంతువులు కావలసిన స్టేషనువైపునకు త్రిప్పబడి ఉండును.

ఆల్ ఇండియా రేడియో (A. I. R) వారు ఢిల్లీనుండి ప్రతిరోజు వార్తలను తక్కిన స్టేషనులనుండి పునఃప్రసారము చేయుటకీ విధానమునే అవలంబించుచున్నారు. ఇందుకుపయోగించు ప్రత్యేకపు టాకాశతంతువులు చాల పెద్దవగుటచే వాటి మధ్య దూరము చాల ఎక్కువ కావలెను.

2. నిస్తంత్రీవిధానము (Wireless Link): బయట జరుగు కార్యక్రమములు అనగా పెద్ద ఉత్సవములు, ఆటల పోటీలు మొదలగువాని విమర్శలను ప్రసారముచేయుటకు గాను మోయగలిగిన చిన్న ప్రసారిణిని ఒకదానిని అట్టి స్థలములకు తీసికొనిపోయి అచటనుండియే వ్యాఖ్యానము లను ఆ చిన్న ప్రసారిణినుండి ప్రసారముచేయుదురు. అట్టి ప్రసారములను పెద్ద ప్రసారిణిదగ్గరనుండు రేడియోసెట్టు లచే గ్రహించి తిరిగి వాటిని పెద్దప్రసారిణిలద్వారా ప్రసా రముచేయుదురు. ఒక మంచి ఉదాహరణగ ఆక్స్ఫర్డు కేంబ్రిడ్జి పడవపందెములను పేర్కొ-నవచ్చును. నదిలో పడవలనుండియే చిన్న ప్రసారిణులద్వారా మొదట ప్రసా రముచేయుదురు. దానిని బి. బి. సి. వారు అందుకొని తిరిగి వారి పెద్ద శక్తిమంతమైన ప్రసారిణులద్వారా ప్రపంచమంతకు అందునట్లు ప్రసారముచేయుదురు.

ఆ. ఇం. రే. వారుకూడ పెద్ద ప్రసారిణులకు దూర ముగనుండు స్థలములనుండి ఈవిధముగనే ప్రసారము చేయుదురు.

(3) టెలిఫోను లేక తంతువుల విధానము: ఒకే దేశములో నొక ప్రసారపుస్టేషనుప్రోగ్రాము పునఃప్రసారము చేయుటకొరకు టెలిఫోను తంతువుల నుపయోగించెదరు. ఇది చాల వాడుకలోనున్న పద్ధతి.

ఉదాహరణకు: మద్రాసు, తిరుచునాపల్లి స్టేషనుల మధ్య ఒకదానినుండి మరొకదానికి టెలిఫోను తంతువుల నుపయోగింతురు.

ఇట్లు టెలిఫోను తంతువుల నుపయోగించినందులకు తంతి, తపాలశాఖవారికి కొంత అద్దె నిత్తురు. ఈ పునః ప్రసార విధానము నమ్మకముగాను, సమర్థముగాను జరుగును. తంతువులు తెగిపోవుటగాని, స్థంభముమీది పింగాణీ పాత్రలు పగులుట మొదలగు ప్రమాదములు వచ్చినతప్ప ఏవిధమైన అభ్యంతరము ఉండదు.

పదునారవ ప్రకరణము

నిలువచేసిన ప్రోగ్రాములు

(Canned Programmes)

1. ప్రోగ్రాములకు మూలాధారములు: విశ్వప్రసార ప్రోగ్రాములకు నాలుగు మూలాధారములు (ప్రాప్తిస్థానములు) కలవు.

(1) స్టూడియోనుండి వచ్చునవి.
(2) టెలిఫోను తంతువులు లేక భూస్థాపిత తంతువుల నుండి వచ్చునవి.
(3) పునఃప్రసారపు ప్రోగ్రాములు (Relayed Programmes)
(4) రికార్డుచేసిన ప్రోగ్రాములు (Recorded Programmes)

2. నిలువచేసిన ప్రోగ్రాములు : అవసరమువచ్చినపుడు ప్రసారమున కుపయోగించుకొనునట్లు రికార్డులమీద గాని, మరొకవిధముగాగాని జాగ్రత్తచేసిన ప్రోగ్రాములను 'నిలువచేసిన ప్రోగ్రాము' (Canned programmes) లందురు. వీటిలో గ్రామోఫోనురికార్డు అందరకు తెలిసిన రకము.

3. నిలువచేయవలసిన కారణము(Need for Canning) ప్రోగ్రామును నిలువచేయుట ఈ క్రిందిపరిస్థితులలో కలుగును

(1) ఉపన్యాసకులుగాని, గాయకులుగాని (జంతువులు, పక్షులు మొదలగునవికూడ) స్టూడియోకు రాలేక పోవుట ;

[2] స్టూడియోకు బయట ఎక్కడనో దూరదేశములలో ముఖ్యమైన ఉపన్యాసములు, సభలు జరుగుట, మనకు సామాన్యముగ వీలుకాని సమయములందు పై కార్యక్రమములు జరుగుట.

[3] ప్రోగ్రాములలోని ఏదైన ఒక ప్రత్యేకభాగము తిరిగి ప్రసారముచేయవలసివచ్చినపుడు, అనగా శ్రోతలవలన తరచు కోరబడు సినిమాపాటలవంటివి ;

(4) ప్రోగ్రాములకగు ఖర్చు తగ్గించవలసివచ్చినపుడు నిలువచేయుట జరుగును.

4. నిలువచేయుటకు ఆదర్శమైన విధానములు (Ideal Recording Systems) : ఈ విధానములకు కావలసిన విషయము లేమనిన,

(1) సరిపడిన పొడవు, వ్యవధి (Sufficient length and time.

(2) మంచి రకము (Good quality),

(3) కూర్చుటకు, కలుపుటకు వీలుగానుండుట (Ease of editing and joining)

(4) తక్కువ కర్కశధ్వని (Low back-ground Noise)

(5) ఉపయోగములో అరుగుదల మొదలగునవి తక్కువగానుండి చాలకాలము నిలువవుండుట (Slow wear and tear and long life)

(6) చవుకగను, సులువుగను నకలు తయారుచేయుటకు వీలుండుట (Ease of manifolding)

(7) రికార్డుచేసినది సరిగానున్నదీ లేనిదీ వెంటనే పరీక్షచేయుటకు వీలుండుట (Fecilities for quick reproduction - ready play-back to test recording) ;

(8) నిలువచేయుటలో చెడిపోకుండుట (storing without deterioration).

(9) చిన్న పరిమాణము, తక్కువ బరువు ఉండుట (Small size and weight).

5. నిలువచేసిన ప్రోగ్రాములలోని లోపములు (Limitations of Recorded programmes). వీటిలో ముఖ్యముగ రెండు లోపములు గలవు.

(1) అసలు ప్రోగాముపలె శ్రావ్యముగ, శ్రేష్ఠముగ నుండదు.

(2) స్థానిక, తాత్కాలిక హాస్యములు తరువాత ఎక్కువగ నచ్చవు. అందుచే అట్టివి ఎక్కువ ఉపయోగ కరములు కావు.

6. విశ్వప్రసారమునకు శబ్దము నిలువచేయు విధానములు (Methods of sound recording for Broadcasting) ఆదర్శ విధానమునకు కావలసిన విషయములను తెలుసు కొంటిమి కనుక ఇప్పుడు అమలులోనున్న విధానములను పరిశీలింతము. అవి

(1) గ్రామోఫోను రికార్డింగు,

(2) ఉక్కుటేపుమీాద నిలువచేయు మార్కొని-స్టిల్లీ (Marconi-Stille) విధానము,

(3) సెల్లూలాయిడ్ టేపుమీాద నిలువచేయు ఫిలిప్స్-మిల్లర్ (Philips-Miller) విధానము.

[1] గ్రామోఫోను రికార్డింగు :- ఇతర సందర్భములలో దీనినిగూర్చి మనకు బాగుగా తెలియును. ఈ రికార్డు ప్రత్యేకముగ తయారుచేయబడిన అల్యూమినియముమీాద

'సెల్యూలోస్' అను పదార్థముతో పూయబడినది. 10, 12, 13 అంగుళముల వ్యాసముగల రికార్డులలో అంగుళము నకు 100 చాళ్ళు (Grooves) వుండును.

సాధారణముగ గ్రామోఫోను రికార్డులు పూర్తి ఉపన్యాసములకుగాని, రేడియోనాటకములకు కావలసిన శబ్దములు రికార్డుచేయుటకుగాని ఉపయోగింతురు. ఇట్టి రికార్డులు పెద్దపెద్ద ప్రోగ్రాములమధ్య విరామసమయములకు కూడ చక్కగ పనికివచ్చును.

[2] మార్కోని-స్టిల్లి విధానము: దీనిలో 0.08 మిల్లిమీటర్ల దళసరి, 3 మిల్లిమీటర్ల వెడల్పుగల ఉక్కుపట్టా సెకనుకు 1 3/4 మీటర్ల వేగముతో ఒక జత అయస్కాంత ధ్రువములమధ్య నడచును. శబ్ద తరంగములననుసరించి విద్యుత్ప్రవాహము ఆ అయస్కాంత ధ్రువములకు చుట్టబడియుండు వేష్టనములద్వారా ప్రవహించును. ఈ ప్రవాహపు హెచ్చుతగ్గులననుసరించి ఉక్కుటేపుయొక్క అయస్కాంతశక్తి మారును.

పునఃప్రసారముచేయవలసిన ప్రోగ్రాములను పైవిధముగ ఉక్కుటేపును అయస్కాంతీకరించి రికార్డుచేయవీలగును. రికార్డుచేయబడిన ఈ ఉక్కుటేపును తిరిగి రెండు అయస్కాంత ధ్రువములమధ్య అదే వేగముతో పోనిచ్చిన, అయస్కాంత ధ్రువములకు చుట్టుకొనియున్న వేష్టనములలో విద్యుద్ధార మార్పులు కలుగును. ఈ వేష్టనములను వాల్వు విస్తారిణికి కలిపిన, వేష్టనములలోని విద్యుద్ధారమార్పులు

వి స్వీకరింపబడును. పిమ్మట ప్రసారిణినుండి పునఃప్రసారము జరుగును.

ఇట్టి రికార్డులు శాశ్వతముగా నుండి, ఎన్నిసార్లయినను ఉపయోగింపవచ్చును. గ్రామోఫోనురికార్డులు కొద్ది సార్లుపయోగించిన తరువాత ఎక్కువ కర్కశధ్వనులు వచ్చుటచే తీసివేయవలసివచ్చును. మార్కొని-స్టిల్లీ విధానములలో 30 నిమిషములవరకు ఒక టేపును ఏకాగ్రముగ వాడనగును. (2700 మీాటర్ల పొడవున్నందున). కాని గ్రామోఫోనురికార్డులు 5 నిమిషములకంటె ఎక్కువ కాలము ఒకేసారి ఉపయోగింపలేము. ఈ ఉక్కుటేపు తెగిపోయినచో తిరిగి అతుకవచ్చును. అందుచే మార్కొని-స్టిల్లీ విధానము ఎక్కువ లాభదాయకము. ఇంకొక లాభమేమనగా, ఈ అయస్కాంతపు రికార్డును తుడిచివేయ వీలున్నది. ఇందుకు రెండు 'తుడిచివేయు అయస్కాంత ధ్రువముల (Wiping magnetic poles) మధ్య నీ టేపును పోనిచ్చినచో పలకమీాది వ్రాతను తుడిచివేసినట్లుగ రికార్డు చేసిన అయస్కాంత భేదములను తుడిచివేసి, తిరిగి వేరొక ప్రోగ్రామును దానిమీాదనే రికార్డుచేయవచ్చును. ఈవిధముగ ఒక్కటేపు అనేకసారు లుపయోగింపవచ్చును.

దీనికి ఒక్క చిక్కుమాత్రము గలదు. ఈ ఉక్కుటేపు ఖరీదు చాల ఎక్కువ.

(3) 'ఫిలిప్సు-మిల్లరు' విధానము : (Philips Miller System) : దీనిలో ఈ క్రింది మూాడుభాగములు గలవు.

(i) ఫిల్ మిల్ టేపు, (ii) రికార్డుచేయు యంత్రము, (iii) తిరిగి శబ్దముగా మార్చు యంత్రము.

(i) ఫిల్ మిల్ టేపు : ఈ టేపు 7 మిల్లిమీటర్లు వెడల్పు కలిగి, పరిశుభ్రమైన 'సెల్యూలాయిడ్' పేటను కలిగియుండును. దీనిమీాద ఒక నల్లటి పూత కొద్ది సహస్రాంశ మిల్లిమీటర్ల దళసరితో వ్రాయబడును. ఒక టేపు చుట్ట పొడవు 200 మీటర్లు. ఇది ఒక్కపట్టున 15 నిమిషములవరకు ఉపయోగింపవచ్చును.

(ii) రికార్డుచేయుట : ఈ టేపులో హెచ్చుతగ్గులు కలుగజేయుటకు ఒక ఇంద్రనీలము (Saphire cutting point) ను ఉపయోగింతురు. శబ్దకంపనములవలన కలుగు విద్యుద్ధారమార్పులనుబట్టి యీ యింద్రనీలము టేపుమీాద కోయుచూపోవును. శబ్దతీవ్రత ననుసరించి ఫిల్ మిల్ టేపులో వెడల్పు లోతులలో తేడాగల ఒక కోత (Track) ఏర్పడును.

(iii) శబ్దమును తిరిగి పుట్టించు యంత్రము (Reproducing system) : టేపుకదలిక సెకనుకు 32 మిల్లిమీటరులు (సుమారు 13 అంగుళములు) ఉండును.

ఒక విద్యుద్దీపము (దీనిని ఉద్రేక దీప మందురు. Exciter lamp) నుండి వచ్చు కాంతికిరణములు ఒక కటకము (Lens) ద్వారా టేపుమీాది గుర్తులపై పడును. ఈ గుర్తులలో నలుపుపూత పోవునుగాన సెల్యూలాయిడ్ టేపు ఒకవైపు నుండి రెండవవైపునకు కనబడుచుండును. కాంతికిరణములు ఈ గుర్తులగుండా పోయి ఒక 'తేజో విద్యుద్ఘటము' (Photo Electric cell) మీాద పడును. ఈ ఘటము దానిపై

పడు కాంతిభేదముల ననుసరించి విద్యుద్ధార మార్పులు కలుగజేయును. ఈ మార్పులను వి స్తీకరించి ప్రసారిణికి పంపుదురు. ఈ విధానములోని లాభము లేవనిన:

(1) టేపు చాల తేలికయగుటచే రికార్డుచేయబడిన ప్రోగ్రాములను ఒకచోటనుండి మరొకచోటుకు సులువుగాను, తక్కువ ఖర్చుతోను పంపవచ్చును. ఈవిధముగ ఒక దేశపు ప్రసారిణులనుండి మరొక దేశపు ప్రసారిణులు ప్రోగ్రాములను మార్చుకొనవచ్చును.

(2) పునరుత్పత్తిచేయుటలో శబ్దము చాల చక్కగ వుండును. 30 నుండి 8,000 వరకుగల శ్రవ్య సాతత్య తరంగములను కొంచెముకూడ శబ్దవైకృత్యములేకుండ వినబడునట్లు చేయును. తక్కిన రెండు విధానములలోను సంగీతమునకు ముఖ్యముగ కావలసిన అధిక సాతత్య కంపనములు పోవును. 5,000 లేక 6,000 ఆవృత్తులకు మించిన కంపనములు అసలు ఉండవు.

(3) ఈ ఫిల్మిల్ టేపు కొంతభాగము తీసివేయుటకు, అతుకుటకు వీలుగానుండును. కాని, మొదటి రెండు పద్ధతులకంటె దీని ఖరీదు ఎక్కువ.

7. ఆ.ఇం.రే. వారిచే నిలువచేయబడు ప్రోగ్రాములు: ఇండియాలో ఆ. ఇం. రే. వారు ఇప్పటివరకు చవకగా నుండుటచేతను, రికార్డుచేయుటలో సులువుచేతను, సులభముగ తీసికొని వెళ్ళుటకు సులువుగా నుండుటచేతను, ఒక్కొక్క రికార్డు కొద్దిసేపుమాత్రమే ఉన్ననూ, గ్రామోఫోనురికార్డు పద్ధతినే చాలవరకు అవలంబించుచున్నారు.

పదునేడవ ప్రకరణము

రేడియోలను జాగ్రత్తగా వాడుట
(Maintenance of Radio Sets)

1. ఈ విషయమును రెండు భాగములుగ విభజింపవచ్చును. (1) మరమ్మత్తులకు తక్కువ ఖర్చులతో నిత్యము రేడియోల నుపయోగించుకొనుటకు కావలసిన విషయములు. (2) విద్యుచ్ఛక్తిపై పనిచేయు రేడియోలకగు ఖర్చునుగూర్చిన విషయములు.

2. రేడియోలను జాగ్రత్తగా వాడుకొనుటకు ఈ క్రిందివిషయములు గమనించవలెను.

(1) రేడియోతో నీయబడువాడుకవిధానముల కాగితములను జాగ్రత్తగ చదివి, గుబ్బలు (Knobs), ముఖసూచికమీాది గుర్తులు, పేరులు మొదలగువానితో బాగుగ పరిచయము చేసికొనవలెను. ముందుగా మీా యింటిలోని వోల్టేజితో ఆ రేడియో పనిచేయునో లేదో చూసుకొనవలెను.

(2) పిడుగునిరోధకముతో కూడిన మంచి ఆకాశ-నేల తంతువుల విధానమును స్థాపించవలెను. అవి మంచిస్థితిలో నుండునట్లు తరుచు పరిశీలించుచుండవలెను.

(3) ఒక స్టేషనుకొరకు గుబ్బను త్రిప్పునపుడు శబ్ద నిగ్రహిణిని (Volume Control) తగ్గుదలలో నుంచవలెను.

(4) రేడియోను ఆపివేయుటకుముందు శబ్ద నిగ్రహిణి శబ్దము తగ్గునట్లు పూర్తిగా త్రిప్పి తరువాత మీాటను ఆపవలెను,

(5) రేడియోప్లగ్గును సప్లయి సాకెట్టు (supply Socket) లో పెట్టినతరువాత రేడియోమీట నొక్కవలెను గాని, ముందుగా మీటను నొక్కి తరువాత ప్లగ్గును సాకెట్టులో పెట్టరాదు. అట్లే అపుటకుకూడ రేడియోమీట ముందు నొక్కి తరువాత ప్లగ్గును సాకెట్టునుండి తీయవలెను.

(6) ప్లగ్గు సప్లై సాకెట్టులోనుండగా రేడియో లోపలిభాగమును రేడియోనుగూర్చి, విద్యుచ్ఛక్తిగూర్చి బాగుగ తెలిసియుండిననే తప్ప, ముట్టుకొనరాదు.

(7) తరంగ సమూహపు మీట(Wave band Switch) ను త్రిప్పునపుడు సరిగ తగిలియున్నదనుటకు నిదర్శనముగ చిన్న 'టక్'మను శబ్దము వచ్చినదీ, లేనిదీ వినవలెను. ఒక్కొక్కసారి ఈ మీటయున్ను, శబ్ద నిగ్రహియున్ను సరిగ పనిచేయకపోవచ్చును. అపుడు రేడియోను ఇంజనీరుచే బాగుచేయించవలెను.

(8) హ్రస్వ తరంగ స్టేషను వినుటకు గుబ్బను చాల నెమ్మదిగ త్రిప్పవలెను. లేనిచో మనకు తెలియకుండగనే కావలసిన స్టేషను దాటిపోవుట జరుగును.

(9) ముఖసూచిక దీపములు (Dial lamps) మాడి పోయినచో అవి ఎన్ని వోల్టులు, ఆంపియరులమీద పని చేయునో రేడియోవర్తకుని నడిగి కొనవలెను.

(10) తరచు రేడియోలో పడు దుమ్ము, పురుగులను తుడిచి శుభ్రముచేయవలెను.

(11) శబ్ద నిగ్రహిని ఎక్కువ శబ్దము వచ్చునట్లుంచిన శబ్దవైకృత్యము (Distortion) వచ్చును. చెవికి యింపుగా

శ్రావ్యముగనుండునంత శబ్దముమాత్రము వచ్చునట్లు శబ్ద నిగ్రహిని త్రిప్పవలెను.

(12) నేలతీగె పాతినచోట తరచు నీరుపోసి భూమిని తడుపవలెను.

(13) ధ్వనిఅధికముచేయు యంత్రమును అదనముగ కొనునపుడు సరియగు ఇంపిడెన్సు (Impedance) గలదానినే ఇంజనీరు నడిగి కొనవలెను.

(14) చదరపు అంగుళమునకు 200 చిల్లులుగల ఇత్తడిజల్లెడ నొకదానిని చెక్క ఫ్రేముతో రేడియో వెనుక భాగమున కట్టిన మంచిది. ఇది పురుగులను దూరనీయదు.

(15) రేడియోను గోడకు చేర్చిపెట్టక కనీసము 6 అంగుళముల ఖాళీ వదలిపెట్టుట మంచిది. దీనివలన రేడియోలో వేడెక్కినభాగములు చల్లబడుటకు కావలసిన గాలి ఎల్లప్పుడు తగులుచుండును. రేడియో నెట్లు అమర్చవలెనో ఆరవప్రకరణములో తెలుపబడినది.

(16) ఆకాశ-నేల తంతువుల కొనలను రేడియోకు తగిల్చినతరువాతనే ప్లగ్గును సప్లయి సాకెట్టులో పెట్టవలెను. లేనిచో ఒక్కొక్కప్పుడు విద్యుద్ఘాత కంపనము (Electric shock) కలుగవచ్చును.

3. రేడియో లైసెన్సు (Radio Licence): మనదేశములో తంతీరహితపరికరణములను దగ్గరనుంచుకొనుటకు, వాడుకొనుటకు ప్రభుత్వపు టనుమతి పత్రము, లేక లైసెన్సు కావలెను. ఈ లైసెన్సును ఏ పోస్టాఫీసునుండియైనను పొందవచ్చును. ఈ లైసెన్సులో వివిధరకములు గలవు. ఎవరి కవసరముగునది వారు పొందవలెను.

లైసెన్సులలోని తరగతులు :

(1) రేడియో లైసెన్సు (Broad cast receiver licence)

(2) పురపాలకసంఘములకు, పంచాయితీలకు (Municipalities and panchayats) లైసెన్సు.

(3) రేడియో వర్తక లైసెన్సు (Commercial Broad cast receiver licence).

(4) రేడియో వినిపించుటకు లైసెన్సు (Demonstration licence)

(5) రేడియోపరికరణముల వర్తకమునకు లైసెన్సు (Possession licence)

(6) దిగుమతి లైసెన్సు (Importation licence)

వీటి వివరములు, వీటికొరకు చెల్లించవలసిన పన్నుల వివరములు పోస్టల్ డిపార్టుమెంటువారి నడిగి తెలుసుకొనవలెను.

1-2-1960 తేదీన అమలులోకి వచ్చిన చట్టము ప్రకారము యిండ్లలో పెట్టుకొను రేడియోలకు సంవత్సరమునకు పట్టణములలో రూ 15లు, గ్రామములలో మొదటి సంవత్సరమునకు రూ 15లు తరువాత ప్రతి సంవత్సరమును రూ 10లు చొప్పున పన్నులు చెల్లించవలెను.

ప్రతి సంవత్సరము జనవరినెలలో క్రొత్త లైసెన్సును తీసుకొనవలెను. అది సంవత్సరకాలము అమలులోనుండును.

రేడియోపన్ను అన్ని దేశములలోను సమానము గాదు. దేశమునుబట్టి మారుచుండును. అమెరికా సంయుక్త రాష్ట్రములలో రేడియోలు కలవారు ఏవిధమగు పన్ను కట్ట నవసరములేదు.

పదునెన్మిదవ ప్రకరణము

దూరదృష్టి (Television)

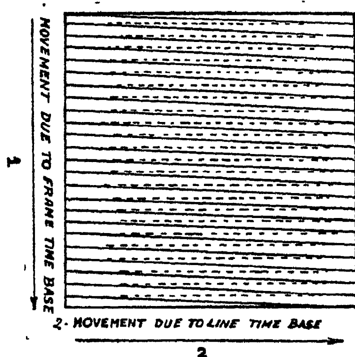
1. దూరదృష్టి (Television) నిర్వచనము : దూరమునగల వస్తువులను చూడగలుగుటయే దూరదృష్టి లేక టెలివిషన్. రేడియోద్వారా దూరమున నెక్కడో పాడుచున్న పాటను మనము వినగలిగినట్లు, టెలివిషన్ద్వారా దూరమున నెక్కడో ఆడుచున్న ఆటనుకూడ మనము చూడవచ్చును. రేడియోప్రసారములో శబ్ద తరంగములు మాత్రము ప్రసరింపబడును. టెలివిషన్ ప్రసారములో శబ్ద, రూపతరంగములు రెండునూ ప్రసరింపబడును.

గ్రాహిణివద్దకూడ ఒకే ఆకాశతంతువుద్వారా శబ్ద, రూప తరంగములు గ్రహింపబడి గ్రాహిణిలో వేరుచేయబడును. వేరుచేయబడిన తరంగములు వేరువేరుగా శోధింపబడి, తగురీతిగా విస్తరింపబడును. ఈ విస్తరింపబడిన శబ్ద తరంగములు ధ్వనిఅధికముచేయు యంత్రముద్వారా వినబడగా, రూప తరంగములు 'పటనాళము' (Picture tube) మీద గోచరించును.

2. స్కానింగు (Scanning) : టెలివిషన్ ప్రసారిణివద్ద ప్రసారముచేయబడు వస్తువు ప్రతిబింబమును కెమెరా స్కాన్ (Scan) చేసి, ప్రతిబింబములోని వెలుగునకు సామ్యమగు విద్యుత్పట్టుబడిని తయారుచేయును. స్కానింగు అనగా

ప్రసారము చేయబడు పటమునందంతటను పై నుండి క్రిందికి, వరుస అడ్డలైనుల ప్రకారము ఋణవిద్యుత్కణముల సమూహము కదలుట.

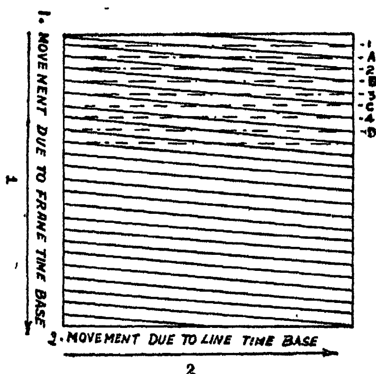
18-1వ పటములో స్కానింగు చూపబడినది. పూర్తిగా గీయబడిన గీతలు పటమునకు, అసంపూర్ణముగా గీయబడిన గీతలు ఫ్లైబాక్ (Fly back) నకును సంబంధించినవి.



18-1వ పటము :
(Television'Scannig')
టెలివిషన్‌యందు స్కానింగుపద్ధతి
1. ఫ్రేముకదలిక; 2. లైనుకదలిక;

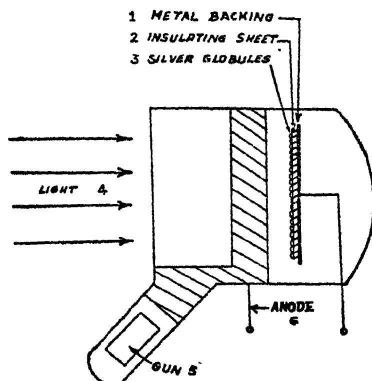
ప్రామాణిక టెలివిషన్ పటము పై నుండి క్రిందికి పోయి, తిరిగి పైకిపోవుటకు సెకనులో యాభయ్యవ వంతు (1/50 సెకండు) కాలము పట్టును. ఫీల్డు అనబడు నీ కాలములో 202.5 గీతలు ప్రసారమగును. ప్రతిఫీల్డు అడ్డగీతలు కలిగియున్నందున తరువాతి ఫీల్డుగీతలు మొదటి ఫీల్డుగీతలమధ్య వచ్చును. ఇదే రెండవపటమునందు చిన్నచిన్న గీతలవలన చూపబడినది. ఈవిధముగ వరుసఫీల్డులు అల్లబడి (Interlaced) యుండును. ఈ రెండు ఫీల్డులు కలిసిన మొత్తము పటము ఫ్రేమ్ (Frame) అనబడును. ఇది 405 గీతలు కలిగి ప్రసా

రమగుటకు సెకనులో 25వవంతు (1/25 సెకండు) కాలము పట్టును. దీనినే అల్లిక స్కానింగు (Interlaced Scanning) అందురు. ఇది ప్రస్తుతము వాడుకలోనున్న పద్ధతి. ఈ పద్ధతివలన కదలెడు చిత్రములందు కలుగు అవాంఛనీయమైన ఫ్లికర్ (Flicker) నిర్మూలమగును. బ్రిటిష్ ప్రామాణిక టెలివిషన్‌లో పటము పొడవు వెడల్పులు 5 : 4 నిష్పత్తిలో నుండును.



18-2వ పటము: (Television Interlaced Scanning) టెలివిషన్‌యందు ఇంటర్‌లేస్డ్ స్కానింగ్ పద్ధతి.
1. ఫ్రేముకదలిక; 2. లైనుకదలిక.

3. టెలివిషన్ కెమెరా (Television Camera) : ఈ కెమెరా మూడు భాగములు. (1) కాంతి కటక సముదాయము (Optical lens system). ఇది వస్తువు ప్రతిబింబమును తేజో విద్యుత్ మొజాయిక్ (Photo electric mosaic) పైకి తెచ్చును. (2) తేజో విద్యుత్ మొజాయిక్, (3) ఋణవిద్యుత్కాణ స్కానింగు కిరణసమూహము (Cathode ray scanning beam). 18-3వ పటము టెలివిషన్ కెమెరాను చూపును. ఈ కెమెరా వస్తువు ప్రతిబింబమును మైకా తెర (Mica Screen) పై త్రోయును. ఈ ప్రతి



18-3వ పటము: (Television Camera) టెలివిషన్ కెమెరా.
1. లోహపుపలక; 2. ఇన్సులేటింగ్ పలక; (Insulating sheet); 3. వెండిముత్యములు; 4. కిరణములు; 5. ఎలక్ట్రాను గన్ (Gun); 6. ఏనోడ్.

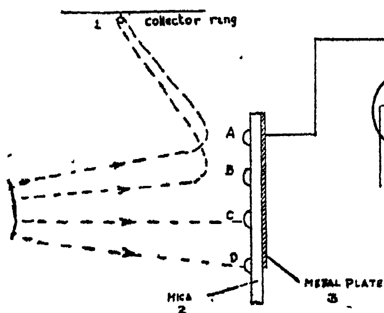
బింబమును ప్రసారము చేయుటకు కెమెరా ఉద్దేశింపబడినది. దీనినే స్కానింగు అందురు. అది ఈ క్రింది విధముగ జరుగును.

వేడిచేయబడిన ఫిలమెంటు (A) నుండి ఋణవిద్యుత్కణముల ప్రవాహముకలుగును. ఈ ప్రవాహము పైకి, క్రిందికిన్నీ, ప్రక్కలకున్నూ నిలువు (Ee), అడ్డ (Dd) ఫలకముల వలన కంపింపబడును. ఋణవిద్యుత్కణప్రవాహము కెమెరాచివరనున్న మైకా తెరను తాకి వస్తువు ప్రతిబింబమును స్కాన్‌చేయును.

మైకా తెర ముఖభాగము లక్షలకొలది చిన్నచిన్న సీజియము (Cesium) ముక్కలచే పొదువబడియుండును. ఈ ముక్కలు చిన్న తేజో విద్యుద్ఘటముల (Photo electric cell) వలె ప్రవర్తించును. వాటికి తగులుచున్న వెలుగు వాటినుండి ఋణవిద్యుత్కణములను వేరుచేయుటమూలముగ వాటిని ధన ధ్రువములుగ చేయును.

18-4వ పటము మైకా తెరపై సీజియము ముక్కలను చూపుచున్నది. ఒకటి, రెండు ముక్కలు చీకటిలోనున్నవి.

మూడవది కొద్ది వెలుతురులోను, నాల్గవది పూర్తి వెలుతురులోను వున్నవి. చీకటిలోనున్న ముక్కలు పూర్తి విద్యుదావిష్టములై (Charge) యుండును. అవి ఋణప్రవములుగ ఆవిష్టములైయున్నందున ఋణవిద్యుత్కణములను తిరస్కరించును. మరియు ఋణవిద్యుత్కణములు భూస్థాపితమగు (Grounded) సేకరణపుటుంగరమువద్ద చేరును. కొద్ది వెలుతురులోనున్న ముక్క కొద్దిగామాత్రమే ఋణవిద్యుత్కణములను వదలును. అందుచే దాని ఆవేశములో కొద్ది మార్పుమాత్రమే కలుగును. పూర్తి వెలుతురులోనున్న నాల్గవముక్క చాల ఋణవిద్యుత్కణములను వదలును. అందుచే దాని ఆవేశము ఎక్కువగా మారును. కనుక వెలుతురు హెచ్చుతగ్గులనుబట్టి విద్యుదావేశము మారును.



18-4వ పటము :
(Ceasium Specks of the Mosaic Screen)
తెరమీద సీజియముముక్కలు (A, B. C, D.)
1. కలెక్టర్ రింగ్ (Collector ring); 2. మైకా పొర; 3. లోహపు పలక.

18-4వ పటము : ఋణవిద్యుత్కణ ప్రవాహము సీజియముముక్కలపై ముందు వెనుకలకు పోగును.

ఏ సీజియము ముక్కలపై నున్న ఆవేశములో ని మార్పు అయినను మెటల్ ప్లేటులో రెండవరకపు టూవే

శమును కలిగించును. కనుక ఋణవిద్యుత్కణప్రవాహము వెలుగులోని ముక్కను తాకినపుడు ప్లేటుపై ఆవేశముకలుగును. ఈ ఆవేశము విస్తారిణి వాల్వులోని గ్రిడ్‌పై మార్పు కలిగించి బయటకుపోవు టెలివిషన్ తరంగములలో శ్రుతి కూర్చును (Modulate). సీజియము ముక్కలపై వెలుతురు హెచ్చినకొలది శ్రుతికూర్పు ఎక్కువగును.

ఆవిధముగ 3వ పటమునగల కెమెరాలోని ఋణవిద్యుత్కణముల సమూహము వస్తువు ప్రతిబింబముపై నూగును. ప్రతిబింబము చీకటిగానున్నపుడు ఋణవిద్యుత్కణములు సీజియము ముక్కలనుండి విడగొట్టబడవు. మెటల్ ప్లేటుపై ఆవేశము కలుగదు. టెలివిషన్ తరంగములు శ్రుతికూర్పబడవు. ప్రవాహము వెలుగులోనున్న ప్రతిబింబమును తాకినపుడు ఋణవిద్యుత్కణములు విడగొట్టబడి మెటల్ ప్లేటుపై ఆవేశముకలుగజేయును. ఈవిధముగ బయటకుపోవు తరంగములు శ్రుతికూర్పబడును.

శబ్దస్ఫుట యంత్రమునుండి వచ్చి, తగురీతిగ విస్తరింపబడి శ్రవ్య వాహక తరంగముల శ్రుతిమేళవించు శ్రవ్య తరంగములు, స్కానింగులో క్రిందినుండి పైకి, ప్రక్కలకు ఋణవిద్యుత్కణప్రవాహము కదలునపుడు పటనాశము పని చేయకుండా చేయుటకు ప్రసారముచేయబడు బ్లాంకింగ్ పల్సులును (Blanking pulses) రిసీవరులోని అడ్డ నిలువు స్కానింగులను ప్రసారిణిలోని అడ్డ నిలువు స్కానింగులతో సరిపడునట్లుగా చేయు సింక్రొనైజింగు (Synchronizing) పల్సులును, టెలివిషన్ ప్రసారిణినుండి ప్రసారమగు యితర తరం

గములు. ఈ సింక్రొనైజేషన్ తెరపైబడు కాంతిమంతమగు, కాంతిహీనమగు మచ్చలను సరియగుచోట్ల పడునట్లుచేసి, ప్రసారితమగు వస్తువుయొక్క ప్రతిరూపము సరిగా తెరపై పడునట్లుచేయును. ఈ సింక్రొనైజింగ్ పల్సులు, బ్లాంకింగ్ పల్సులతో పంపుటవలన తెరపైగాని, పటనాళముపైగాని కనుపింపవు.

4. టెలివిషన్ ప్రసారికయంత్రము(Television Block schematic):

సాధారణ టెలివిషన్ ప్రసారికయంత్రసముదాయము లోని భాగములు 18–5వ పటములో చూపబడినవి. శ్రవ్య తరంగ ప్రసారణసముదాయము సాధారణ రేడియోప్రసారకము. కాని పట తరంగ ప్రసారణసముదాయము కెమెరా, సింక్రొనైజింగ్ వలయములనుకూడ కలిగియుండును. ఆ విధముగ పట తరంగములును, శ్రవ్య తరంగములును విస్తరింపబడి, తమతమ వాహక తరంగములతో శ్రుతిమేళవింపబడి ఒకే ఆకాశతంతువునుండి ప్రసారమగును. వీనితోడనే బ్లాంకింగ్, సింక్రొనైజింగ్ పల్సులుకూడ ప్రసారమగును.

5. టెలివిషన్ ఏరియల్: (Television aerial)

ప్రసారముచేయబడిన తరంగములు రిసీవరువద్ద తిరిగి ఒకే ఆకాశతంతువువలన గ్రహింపబడును. టెలివిజన్‌లో నుపయోగింపబడు ఎక్కువ సాతత్యముగల తరంగముల ప్రసారము కనుచూపుమేరలలోనే జరుగును (line of sight propagation): కనుక ప్రసారక, సంగ్రహ ఆకాశతంతువుల ఎత్తులు వాని మధ్యదూరమును నిర్ణయించును. అంతేకాక

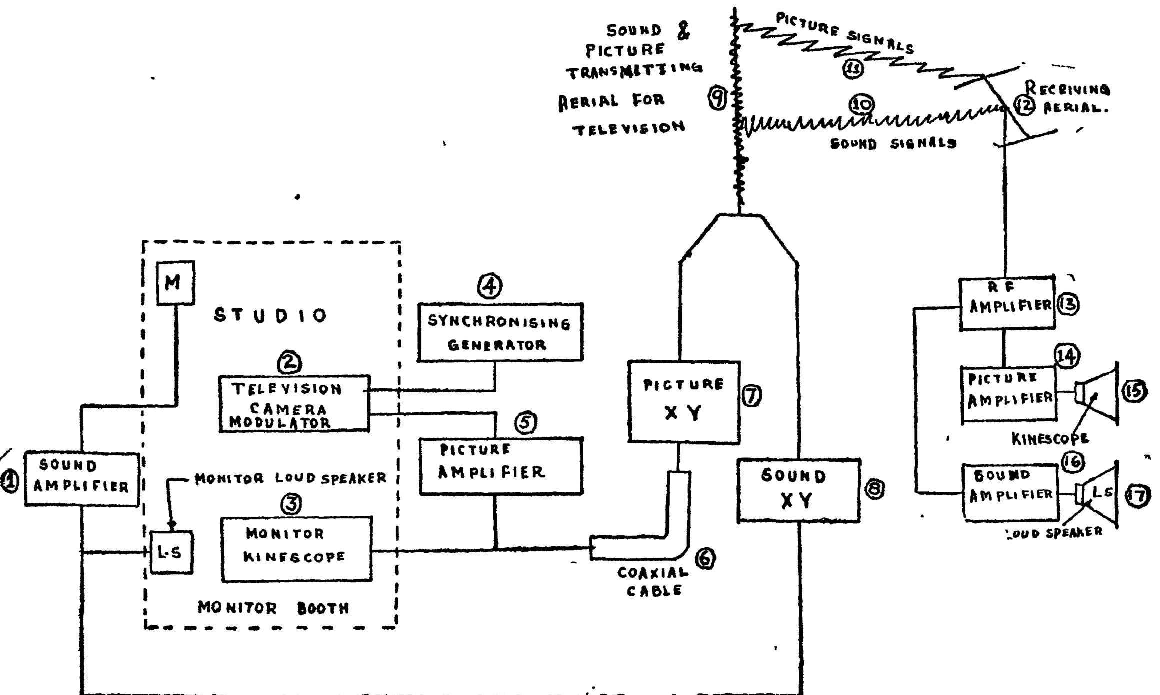
పై ఆకాశతంతువుల మధ్య ఏదేని పర్వతముగాని, ఎత్తైన కట్టడముగాని ఉన్నయడల ప్రసారమును నిరోధించును. ప్రస్తుతము టెలివిషన్ ప్రసారదూరము సుమారు 50మైళ్ళ వ్యాసార్థమునకు పరిమితమైయున్నది.

టెలివిషన్ రిసీవరున కుపయోగించు ఆకాశతంతువు రేడియో ఆకాశతంతువువలె సన్నని తీగకాదు. కారణము: సన్నని తీగ పటతరంగముల మొత్తమునకు సరిగ ప్రతి ధ్వనించలేదు (Resonate). ఆకాశతంతువు వైశాల్యమును ముప్పాతిక అంగుళమునుండి ఒక అంగుళమువరకు పెంచిన పై కష్టము తొలగును. మరియు పై పేరాలో చెప్పినట్లుగ ఆకాశతంతువుఎత్తు చాల ఎక్కువగ ఉండవలెను.

6. టెలివిషన్ రిసీవరు (Television Receiver) లోని ముఖ్యభాగములుకూడ 18-5వ పటములో చూపబడినవి.

టెలివిషన్ రిసీవరుకూడ సూపర్‌హెట్టుపద్ధతిపైననే ఆధారపడియున్నది. ఆకాశతంతువు అందుకొనిన తరంగములు ఒకటిగాని, అంతకంటె ఎక్కువగాని రేడియో సాతత్య వి స్తీకరణయంత్రములకు పంపబడును. ఈ యంత్రములు రేడియో రిసీవరులోవలెనే పనిచేయును. అవి శ్రవ్య కర్క శధ్వనుల నిష్పత్తి (signal to noise ratio) ని పెంచును.

తరువాత ఈ తరంగములు మిశ్రమకారియందు, స్థానిక ప్రకంపని (Local Oscillator) నుండి వచ్చు తరంగముతో మిశ్రమము పొంది, పై రెండు తరంగ సాతత్యముల భేదమునకు సమానమగు మధ్యమ సాతత్య (Intermediate Frequency) తరంగము రేడియో రిసీవరులోవలె తయారగును


SOUND & PICTURE TRANSMITTING AERIAL FOR TELEVISION
9
PICTURE SIGNALS
11
10
SOUND SIGNALS
RECEIVING AERIAL.
12
M
STUDIO
4
SYNCHRONISING GENERATOR
2
TELEVISION CAMERA MODULATOR
5
PICTURE AMPLIFIER
1
SOUND AMPLIFIER
MONITOR LOUD SPEAKER
3
L-S
MONITOR KINESCOPE
MONITOR BOOTH
PICTURE XY
7
SOUND XY
8
COAXIAL CABLE
6
RF AMPLIFIER
13
14
PICTURE AMPLIFIER
15
KINESCOPE
16
SOUND AMPLIFIER
LS
17
LOUD SPEAKER

18-5వ పటము: (Television Transmitter) టెలివిజన్ ప్రసారిణి-స్థూలచిత్రము

1. శబ్దవిస్తారిణి; 2. కెమెరా; 3. కినొస్కోప్; 4. సింక్రొనైజింగ్ జెనరేటర్; 5. రూపవిస్తారిణి; 6. తంతువులు; 7. రూపవిస్తారిణి; 8. శబ్దవిస్తారిణి; 9. శబ్ద, రూపతరంగములను పంపు ఆకాశతంతి 10. శబ్ద తరంగములు; 11. రూప తరంగములు; 12. గ్రాహకపు టాకాశతంతి; 13. రేడియోసాతత్య విస్తారిణి; 14. రూపవిస్తారిణి; 15. కినొస్కోప్; 16. శబ్ద విస్తారిణి; 17. ధ్వని అధికముచేయు యంత్రము.

మిశ్రమకారినుండి వచ్చు తరంగములలో ఆకాశతంతువుచే నందుకొనబడిన తరంగ సాతత్యములయొక్కయు, స్థానిక ప్రకంపనినుండి వచ్చు తరంగసాతత్యములయొక్కయు మొత్తము, భేదముల సాతత్యముల తరంగములు కలిగియుండును. ఇవికాక అందుకొనబడినట్టియు, స్థానిక ప్రకంపనినుండి వచ్చునట్టియు సాతత్యములుకూడ కలిగియుండును. రేడియోలోవలె స్థానిక ప్రకంపని సాతత్యము అందుకొనబడిన తరంగసాతత్యముకంటె హెచ్చుగానుండును. మధ్యమ సాతత్య విస్తారిణి యొక్క శ్రుతిమేళన సంయోజనములు పై నాలుగు సాతత్యములలో అందుకొనబడినట్టియు, స్థానిక ప్రకంపనియొక్కయు భేద తరంగములను మాత్రమే సేకరించును. ఇవియే కావలసిన మధ్యమ సాతత్య తరంగములు.

టెలివిషన్ రిసీవరు రెండు మధ్యమ సాతత్య విస్తారిణులను కలిగియుండును. ఇందు ఒకటి శ్రవ్య తరంగములను విస్తీకరించుటకున్నూ, రెండవది రూప తరంగములను విస్తీకరించుటకున్నూ ఉపయోగించును. అత్యధిక సాతత్య విస్తారిణి (Video I. F. amplifier) రూప తరంగములను రూప గ్రాహిణికి అవసరమైనంతవరకు విస్తరించును. ఈ విస్తరణ తక్కువైనచో రూపవైకృత్యమున్నూ (distortion), ఎక్కువైనచో తరువాతి ఘట్టములో అధిక భారమున్నూ (Overloading) కలుగును.

విస్తరింపబడిన తర్వాత రూప మధ్యమ సాతత్య తరంగములు సూపర్ హెట్టులోవలె శ్రుతికూర్పు తరంగముల (modulating signals) ను విడదీయుటకై రూప గ్రాహిణి ఘట్టములోనికి పంపబడును. ఈ గ్రాహిణినుండి వచ్చు తరంగములు బలహీనముగనుండుటచే పటనాళము పనిచేయుటకు తగియుండవు. కనుక నివి పటనాళమునకు పోవుటకు ముందు అత్యధిక సాతత్య విస్తారిణిలో విస్తరింపబడును.

ప్రసారిణినుండి శ్రవ్య రూప తరంగములుకాక సింక్రొనైజింగ్ తరంగములుకూడ ప్రసారమగునని తెలుసుకొన్నాము. ఈ సింక్రొనైజింగు తరంగములు రూప తరంగములనుండి 'క్లిప్పర్ వలయము' (Clipper circuit) లతో విడదీయబడును. ఈ తరంగములు అడ్డము, నిలువు సింక్రొనైజింగు తరంగములను కలిగియుండును. అవి మరల 'డిఫరెన్షియేటింగు' (Differentiating) మరియు 'ఇంటెగ్రేటింగ్' (Integrating) వలయములద్వారా వేరుచేయబడి రిసీవరువద్ద

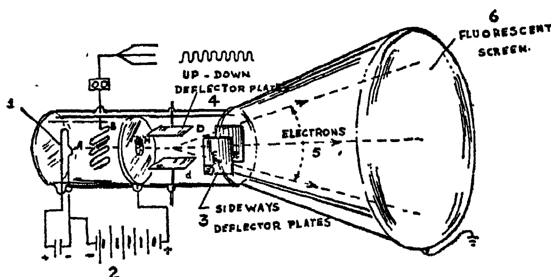
నిలువు అడ్డ స్కానింగు కంపనులను సింక్రోనైజుచేయుట కుపయోగింపబడును. ఈవిధముగ ప్రసారిణివద్ద ప్రసారము చేయబడిన రూపము రిసీవరువద్ద తిరిగి తయారుచేయబడును.

ఇంక మనము శ్రవ్య తరంగముల విషయము చూడవలసియున్నది. సాధారణముగ శ్రవ్య, మధ్యమ సాతత్య తరంగములు గ్రాహిణి తరువాతగాని, అత్యధిక సాతత్య విస్తారిణి తరువాతగాని వేరుచేయబడును. అమెరికాలో సూపరెహెటులో మనము చూసినట్లుకాక, శ్రవ్య తరంగములు సాతత్య శ్రుతి మిశ్రమము (Frequency Modulation) చే శ్రుతి మేళవింపబడును. దీనికి కారణము సాతత్య శ్రుతి మిశ్రమములో 'పరిమితి శ్రుతిమిశ్రమము (Amptitude Modulation) లో కన్న ఎక్కువ శ్రవ్య, కర్కశధ్వనుల నిష్పత్తి యుండుట. వేరుచేయబడిన శ్రవ్య, మధ్యమ సాతత్య తరంగములు మధ్యమ సాతత్య విస్తారిణియందు విస్తరింపబడి శ్రివ్య గ్రాహిణి ఘుట్టము నావేశించును. ఈగ్రాహిణి ఇంతకుపూర్వము మనము చూచిన గ్రాహిణివలెకాక మరియొక పద్ధతిపై పనిచేయును. ఈ పద్ధతి మన కిచ్చట అనవసరము.

గ్రాహిణినుండి వచ్చు తరంగములు శ్రివ్య శ్రుతిమేళన తరంగములను కలిగియుండును. ఇవి విస్తరింపబడి, ధ్వని యధికముచేయు యంత్రమునకు పంపబడును. అచట నివి ధ్వని తరంగములుగ మారును.

ఈవిధముగ ప్రసారిణివద్ద ప్రసారముచేయబడిన శ్రవ్య రూప తరంగములు, రిసీవరువద్ద ధ్వని అధికముచేయు యంత్రిము, పటనాళములవద్ద అందుకొనబడుచున్నవి. ధ్వని

అధికముచేయు యంత్రమునుగూర్చి పదునొకండవ ప్రకరణ మున చదివియుంటిమి. ఇచ్చట పటనాళమునుగూర్చి ముచ్చ టించెదము.



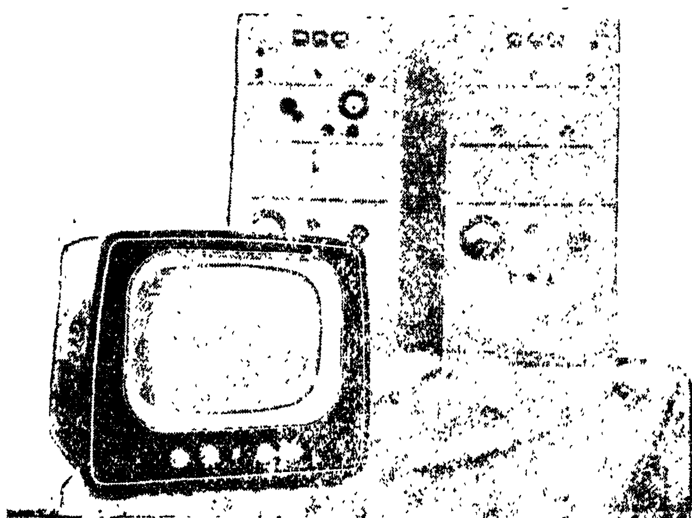
18-6వ పటము: (Television picture Tube)
టెలివిజన్ పటనాళము.

1. కేథోడ్; 2. బ్యాటరీ; 3. ప్రక్కలకు త్రిప్పు ప్లేటులు; 4. పైకి, క్రిందికి త్రిప్పు ప్లేటులు; 5. ఎలక్ట్రానులు; 6. ఫ్లోరెసెంట్ తెర (Fluorescent Screen).
7. పిక్చరు ట్యూబ్ (Picture Tube)

18-6వ పటము టెలివిషన్ రిసీవరులో నుపయోగింప బడు పటనాళమును చూపుచున్నది. అందు ఎడమభాగము త్రిభ్రుజిని పోలియున్నది. ఫిలమెంటు (A) వేడిచేయబడిన పుడు ఋణవిద్యుత్కణములు జనించును. ఈ ఋణవిద్యుత్క ణములు ధనావేశముకలిగియున్న ప్లేటు(H)చే ఆకర్షింపబడును గ్రిడ్(B)ఋణవిద్యుత్కణప్రవాహమును కంట్రోలు(Control) చేయును. గ్రిడ్ ఎక్కువ ధనావేశముకలిగియున్న ఋణ విద్యుత్కణప్రవాహము హెచ్చగును. ఎక్కువ ఋణావే శము కలిగియున్న ఋణ విద్యుత్కణప్రవాహము తగ్గును.

ఇంతవరకు పటనాళము రేడియో వాల్వువలెనేపనిచేయును. ప్లేటు (H) లోని రంధ్రమునుండి బయటకు వచ్చు ఋణ విద్యుత్కణములు పటనాళమునకు రెండవ చివరనున్న 'ఫ్లోరెసెంట్' (Fluorescent) తెరపైబడి వెలుగును కలుగ జేయును. ఈ ఋణవిద్యుత్కణసమూహము టెలివిజన్ పట మును తయారుచేయును.

అడ్డప్లేటు (Dd) లకు ప్రకంపిత ప్రవాహమునిచ్చిన ఋణవిద్యుత్కణప్రవాహము పైకి, క్రిందికి నూగును. అటు లనే నిలువుప్లేటులు (Ee) ప్రవాహమును ప్రక్కలకు ఊపును ఈవిధముగ ఋణవిద్యుత్కణములు ప్లేటునుండి తెరవద్దకు



18-7వ పటము. టెలివిజన్ పెట్టె-కంట్రోలు యూనిట్లు.

పోవునంతలో పైకి, క్రిందికి, ప్రక్కలకున్ను కదలికను పెంపొందించుకొనును. ఈ కదలికలతో తెరపైబడగనే పటమును తయారుచేయును. పటములోని వెలుగునీడలు ప్రసారిణిలోని సరియగుచోట్ల వచ్చుటకు ఋణవిద్యుత్కణసమూహము రిసీవరులోని 'స్కానింగు ఏజంటు'తో సింక్రొనైజు చేయబడును. మరియు ఋణవిద్యుత్కణసమూహపు ప్రవాహము కెమెరానుండి తరంగములచే కంట్రోల్ చేయబడును.

8. టెలివిషన్ స్టాండర్డ్‌లు (Television Standards):

పై నుదహరించిన ప్రమాణములు బ్రిటిషు పద్ధతిననుసరించినవి. అటులనే మరికొన్ని పద్ధతులుకూడ కలవు. అయినను ఉపయోగములోనున్నవానిలో ముఖ్యమయినవి బ్రిటిష్, అమెరికన్ పద్ధతులు. బ్రిటన్, అమెరికా, యూరపునందలి ప్రమాణములు ఈ క్రిందిపట్టీలో నీయబడినవి.

నెం	ప్రమాణము	బ్రిటన్ (B.B.C.I.T.A.)	అమెరికా (R.M.A.)	యూరపు (C.C.I.R.)
1	పటమునకు గీతల సంఖ్య	405	525	625
2	చిత్రపు సాతత్యము	50	60	50
3	పట సాతత్యము	25	30	25
4	ఇంటర్లేస్ నిష్పత్తి	2:1	2:1	2:1
5	పట నిష్పత్తి	4:3	4:3	4:3
6	సామాన్యముగ ప్రసరించు తరంగపు తరచుదనము మెగావృత్తులలో	3	4	5
7	శ్రుతిమిశ్రమము (Modulation)	ధన (Positive)	ఋణ Negative	ఋణ Negative

9. అంతము :

ప్రస్తుతము అన్ని దేశములలోను టెలివిషన్ ప్రసారము కలదు. జపానులోకూడ సాంకేతికముగ నిది ముందంజ వేసినది. ఇండియాలో పరిశోధన టెలివిషన్ ప్రసారమునకు న్యూఢిల్లీలో మన రాష్ట్రపతి డాక్టరు రాజేంద్రప్రసాదు 1959 అక్టోబరులో ప్రారంభోత్సవముచేసిరి. ముందు ముందు తక్కిన పట్టణములలోకూడ నెలకొల్పెదరు.

•